САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
Koste Racine 16b, 11000 Belgrade

2/9.1.7.1-РЕВ 01 НАСЛОВНА СТРАНА

	2/9.1.7- РЕВ 01 - ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ ПОДХОДНИКА У ТПС НОВИ САД
Инвеститор:	„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ -** Пројекат за извођење
Назив и ознака дела пројекта:	**ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ ПОДХОДНИКА** **2/9.1.7 Пројекат челичне конструкције надстрешнице подходника у ТПС Нови Сад**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о., Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović Digitally signed by Milutin Ignjatović Date: 2022.03.25 14:04:42 +01'00'
Одговорни пројектант:	Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж лиценца бр. 310 3056 03
Потпис:	Slobodan Naumović Digitally signed by Slobodan Naumović Date: 2022.03.24 13:51:54 +01'00'
Број дела пројекта:	2020-250-АРХ-2/9.1.7
Место и датум:	Београд, децембар 2021.

2/9.1.7.2-РЕВ 01 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

2/9.1.7.1	Насловна страна пројекта конструкције
2/9.1.7.2.	Садржај пројекта конструкције
2/9.1.7.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта пројекта конструкције
2/9.1.7.4	Изјава одговорног пројектанта пројекта конструкције
2/9.1.7.5	Текстуална документација
2/9.1.7.6.	Нумеричка документација
2/9.1.7.7.	Графичка документација

2/9.1.7.3-РЕВ 01 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 -др.закон и 9/20) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **ПРОЈЕКТА ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ ПОДХОДНИКА**
2/9.1.7 Пројекат челичне конструкције надстрешнице подходника у ТПС Нови Сад, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж _____ 310 3056 03

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250-АРХ-2/9.1.7
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/9.1.7.4-РЕВ 01 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **ПРОЈЕКТА ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ ПОДХОДНИКА 2/9.1.7 Пројекат челичне конструкције надстрешнице подходника у ТПС Нови Сад**, , који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

   -бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

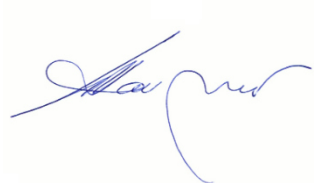
   -бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

   -бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

   -бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант (ПГД):	Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж
Број лиценце:	310 3056 03
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250-АРХ-2/9.1.7
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/9.1.7.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/9.1.7 - Технички опис

Пројекат конструкције челичне надстрешнице подходника, предвиђен је у оквиру реконструкције и изградње (модернизације) пруге Београд – Суботица, као део решења за успостављање комуникације између подходника и перонских стајалишта, у оквиру железничке станице.

Пројектовано решење се састоји од две независне конструкције надстрешница. Обе конструкције су конципиране као низ попречних укљештених рамова, међусобно повезаних системом простих греда.

Попречни рамови се састоје од два ХОП 120x80x4 на међусобном растојању од 2,05 m и профила и ригле од ХОП 40x40x3 профила. Постављени су на међусобним растојањима од 2,0 m, односно 2,05 m.

Рамови су ослоњени делом на бетонски фундамент (зид подходника) и делом на темељ. Системи простих греда који се налазе на котама +1,60 m, односно +2,10 m, повезује попречне рамове и састоје се од ХОП 40x40x3 профила, који осим улоге пружања стабилности у подужном правцу (уз формирање подужног рама са стубовима) имају и улогу у смањивању дужине извијања стубова.

Предвиђено је да се конструкција изведе у завареној изради.

За поменуту конструкцију, извршена је анализа оптерећења, статички прорачун и димензионисање.

ОПТЕРЕЋЕЊА

- Стална и променљива - корисна оптерећења рачуната према СРПС-у У.Ц7.121
- Корисна оптерећења стамбених и јавних зграда и СРПС-у У.Ц7.123
- Оптерећење ветром према СРПС-у У.Ц7.081 - 112

БЕТОНСКЕ И ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

- Прорачун армирано бетонских конструкција у свему према ПБАБ 87.- "Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон" ("Сл. лист СФРЈ" број 11/87) као и Коментар одредби Правилника БАБ ("Службени лист", л988.).

- Челична конструкција је од хладно обликованих и ваљаних профила. Основни материјал за челичну конструкцију је S235 JRG2 који одговара СРПС-у Ц.Б0.500.
- Правилник о техничким норматив за носеће челичне констр. Сл. лист СФРЈ бр. 61/86
- СРПС У.Е7.145/87 - Носеће челичне конструкције спојене заковицама и вијцима,
- СРПС У.Е7.150/87 - Заварене носеће челичне конструкције,
- СРПС-у Ц.Х3.010 и СРПС-у Ц.Х3.011 (одговара DIN 1913), Додатни материјал за заварене конструкције (електроде),
- СРПС-у М.Б1.023/74 и СРПС-у М.Б1.028/74 (одговара DIN 267), Квалитет завртњева, навртки и подложних плоча.
- СРПС М.Б2.015 (DIN 7989), СРПС М.Б2.031 (DIN 434),
- Завртњеви квалитета 10.9 (DIN 267),

-Правилник о техничким мерама и условима за монтажу челичних конструкција, Сл. лист СФРЈ 29/70,
-Правилник о техничким мерама и суловима за заштиту челичне конструкције од корозије, Сл. лист СФРЈ 32/70,

- Правилника о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије СРПС ИСО 12944/2002.

Саставио :

Јелена Гојгић, дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант :

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о
Немањина 6/IV, 11000 Београд

2/9.1.7.6.
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Анализа оптерећења

А - 1. Стално оптерећење – обе ламеле

- кровни покривач (тр лим) : ..... $g_{ЛИ}$ = 0.35 kN/m²
- тежина опреме и инсталација(* качење опреме за рамове) ..... $g_{ОИ}$ = 0.10 kN/m²
- сопствена тежина носећих елемената конструкције ..... унос путем софтвера Tower 7.0

- фасадни зидови (алукобонд) ..... $g_{фи}$ = 0.25 kN/m²
- фасадни зидови (каљено ламинирано стакло) ..... $g_{фи'}$ = 0.25 kN/m²

Б - 1. Снег – обе ламеле

- оптерећење снегом : ..... s = 1.00 kN/m²

В - 1. Ветар (према СРПС У.Ц7.11х) – зграда отворена са 1 стране

- густина ваздуха : ..... ρ = 1.225 kg/m³
- класа храпавости терена : " Б " → а = 0.03, б = 1.0, α = 0.14
- фактор временског интервала осредњавања : ..... $k_{т}$ = 1.0
- фактор повратног периода (повратни период T= 100 год.): ..... k_T = 1.00
- фактор топографије терена :..... S_Z = 1.00
- основна брзина ветра : ..... $V_{м,50,10}$ = 19.0 m/s
- фактор експозиције - за висину објекта : z < 10 m → k_Z^2 = 1.0;

$$q_w = q_{м,т,z} * G_Z * C_P * A_P$$

$$q_{м,т,10} = \frac{1}{2} * \rho * (k_{т} * k_{т} * V_{м,50,10})^2 * 10^{-3} = \frac{1}{2} * 1.225 * (1.0 * 1.00 * 19.0)^2 * 10^{-3} = 0.221$$

$$q_{м,т,z} = q_{м,т,10} * k_Z^2 * S_Z^2 = 0.221 * 1.0 * 1.0^2 = 0.221 \text{ kN/m}^2$$

- Динамички коефицијент за главне носеће елементе износи G_Z = 2.0

$$\mathbf{q_w} = 0.221 * 2.0 * C_P * A_P, = \mathbf{0.44 * C_P * A_P} \quad \text{kN/m}^2$$

- Оптерећење од притиска ветра, за различите случајеве правца притиска:

1. w=0°
- За кровну раван : ..... $\mathbf{q_w = 0.44*(-0.2+0.7) * A_p = 0.22 * A_p}$ kN/m² ↑
- За верт. раван (изложена страна) : ..... $\mathbf{q_w = 0.44*(0.9+0.7) * A_p = 0.704 * A_p}$ kN/m² →
- За верт. раван (посредна страна) : ..... $\mathbf{q_w = 0.44*(0.7-0.4) * A_p = 0.132 * A_p}$ kN/m² →
- За верт. раван (краћа страна) : ..... $\mathbf{q_w = 0.44*(0.8-0.7) * A_p = 0.044 * A_p}$ kN/m² →

2. w=90°
- За кровну раван : ..... $\mathbf{q_w = 0.44*(0.8+0.4) * A_p = 0.528 * A_p}$ kN/m² ↑
- За верт. раван (дужа страна) : ..... $\mathbf{q_w = 0.44*(0.8+0.5) * A_p = 0.572 * A_p}$ kN/m² →
- За верт. раван (краћа страна) : ..... $\mathbf{q_w = 0.44*(0.8+0.3) * A_p = 0.484 * A_p}$ kN/m² →

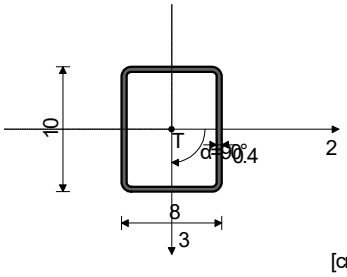
Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

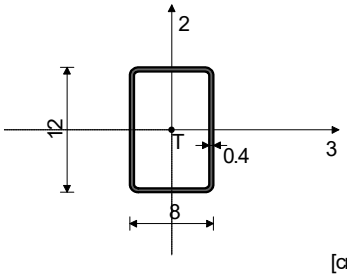
Set: 1 Presek: HOP [] 100x80x4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.335e-3	6.400e-4	8.000e-4	2.531e-6	1.895e-6	1.342e-6

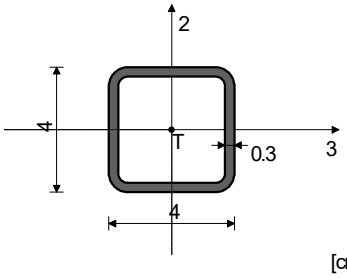
Set: 2 Presek: HOP [] 120x80x4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.495e-3	9.600e-4	6.400e-4	3.304e-6	1.573e-6	2.946e-6

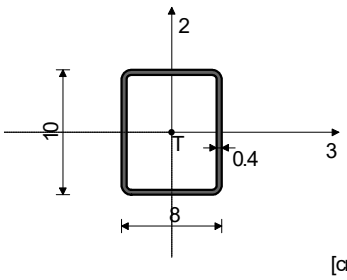
Set: 3 Presek: HOP [] 40x40x3, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

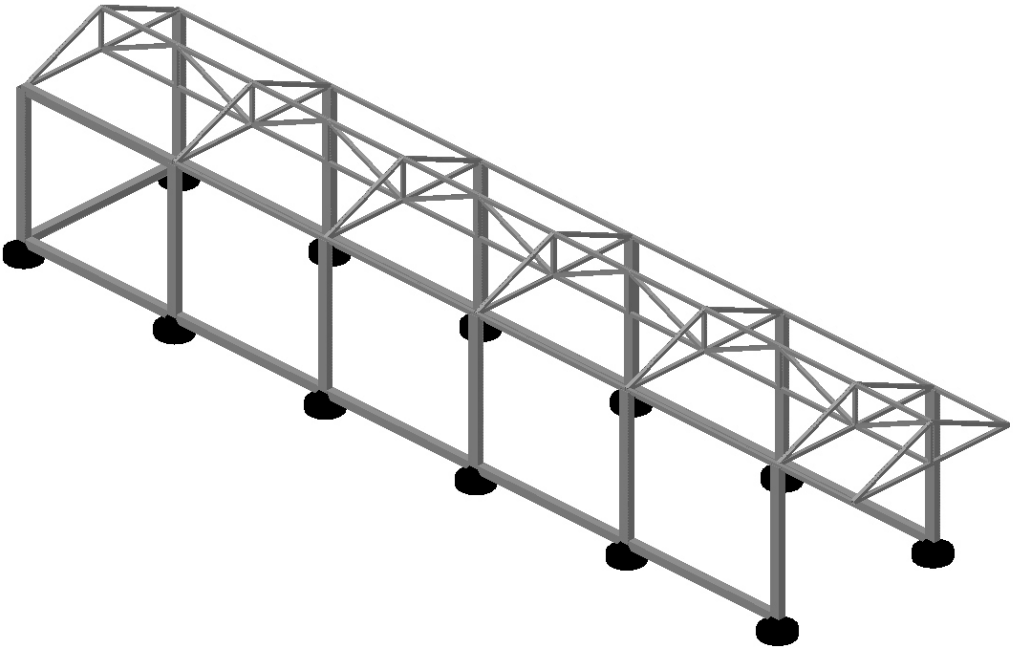
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	4.210e-4	2.400e-4	2.400e-4	1.563e-7	8.620e-8	8.620e-8

Set: 4 Presek: HOP [] 100x80x4, Fiktivna ekscentričnost

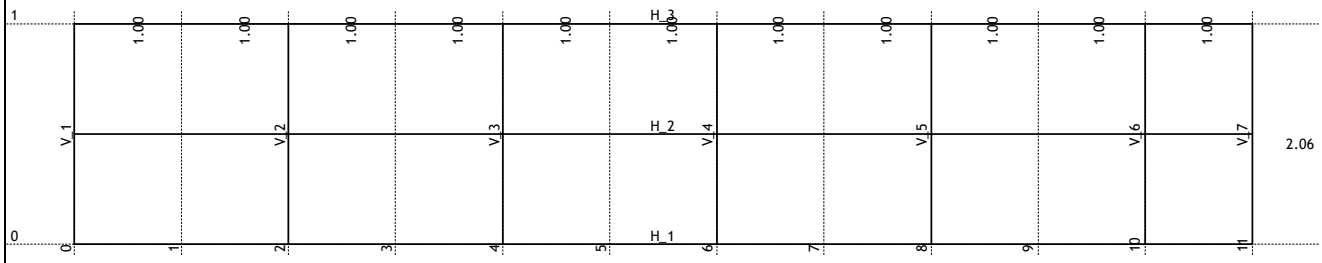


[cm]

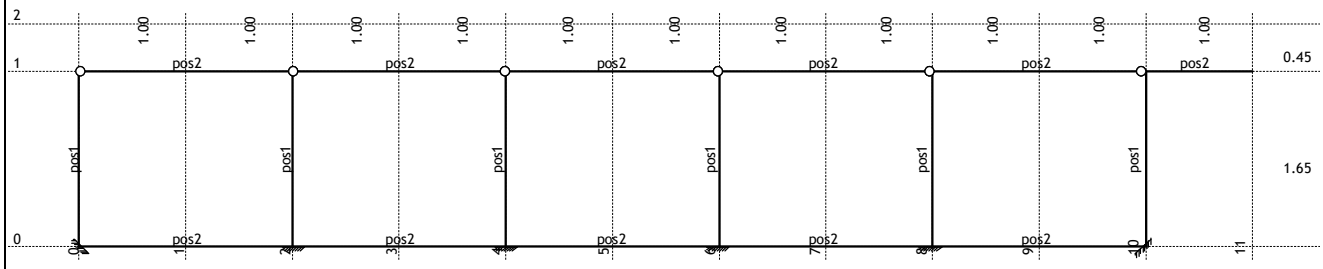
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.335e-3	8.000e-4	6.400e-4	2.531e-6	1.342e-6	1.895e-6



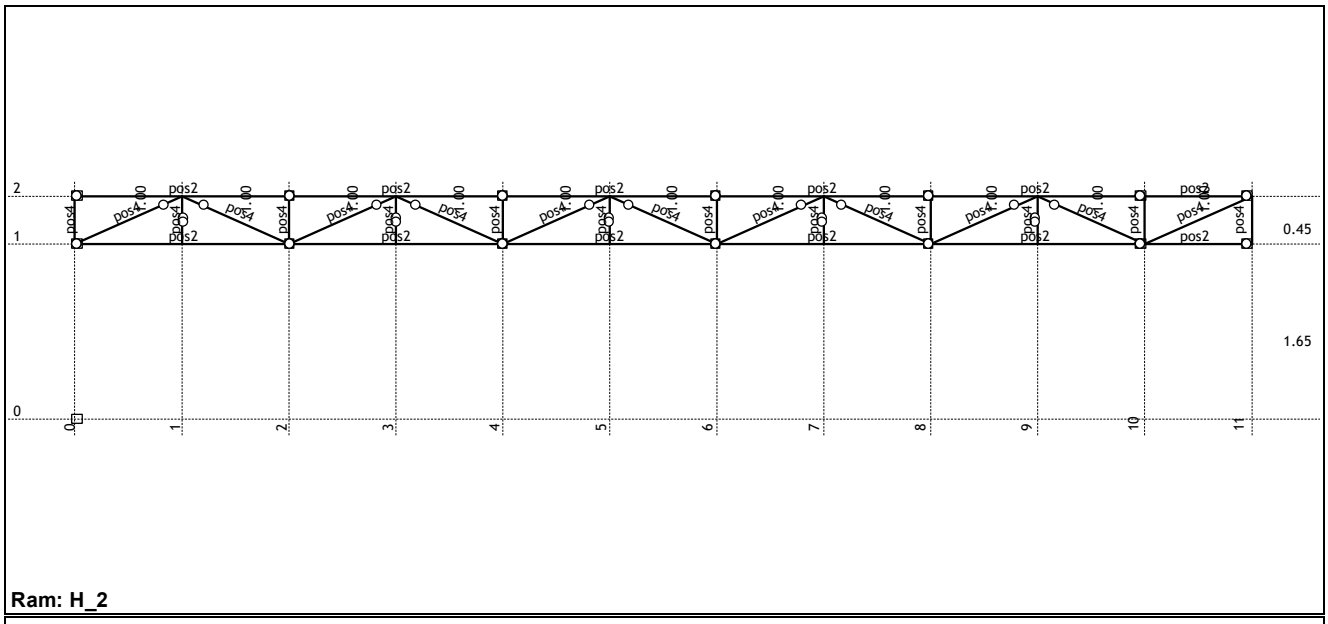
Izometrija



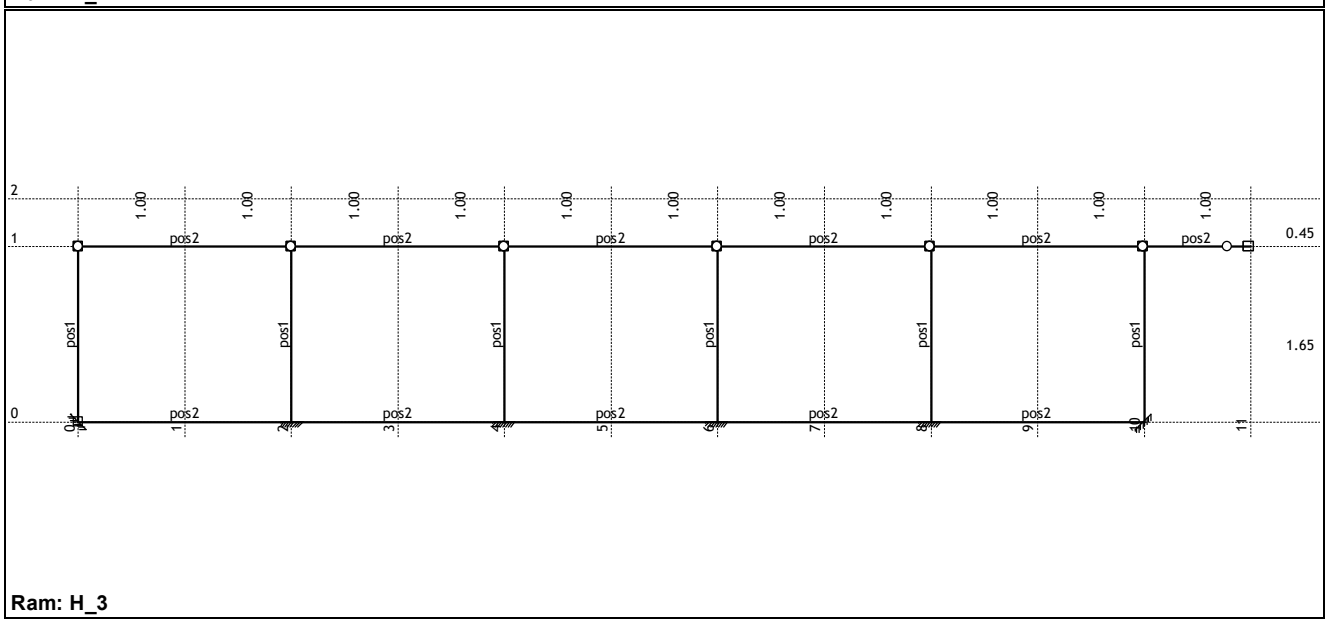
Dispozicija ramova



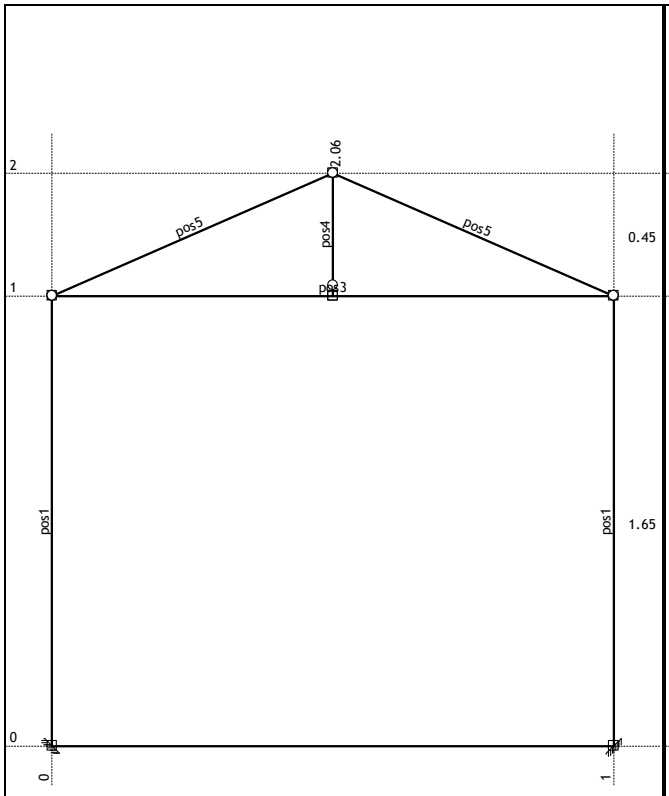
Ram: H_1


2
1
0
pos2
pos4
1.00
0.45
1.65
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

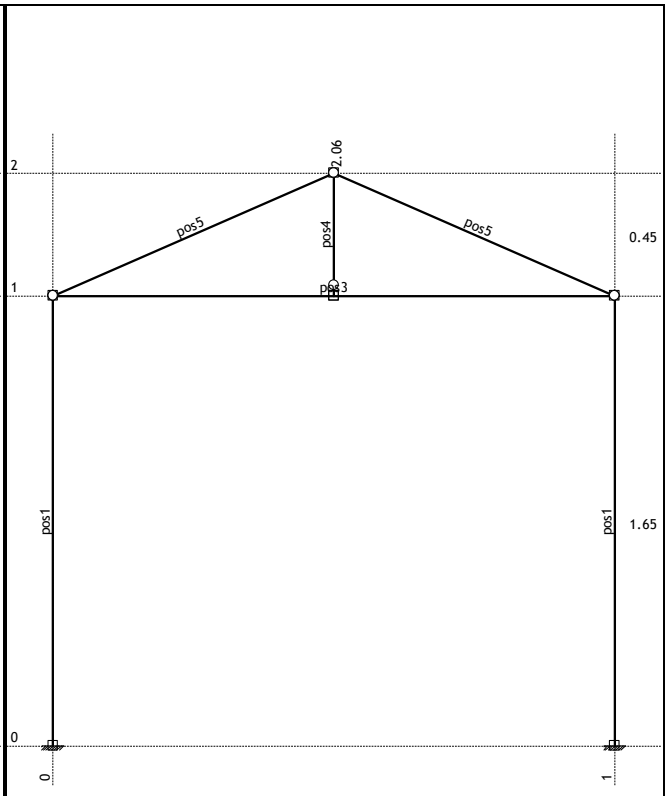
Ram: H_2


2
1
0
1.00
pos2
pos1
0.45
1.65
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

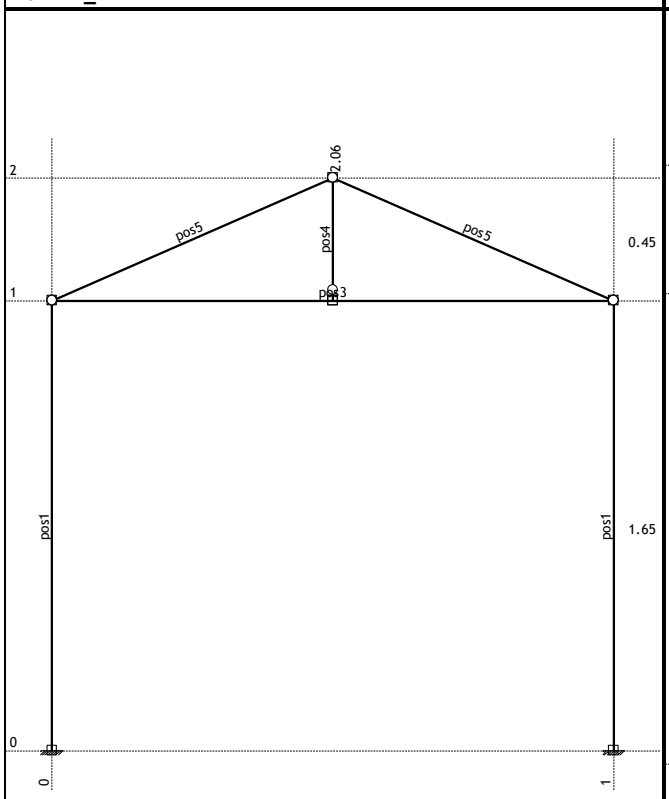
Ram: H_3



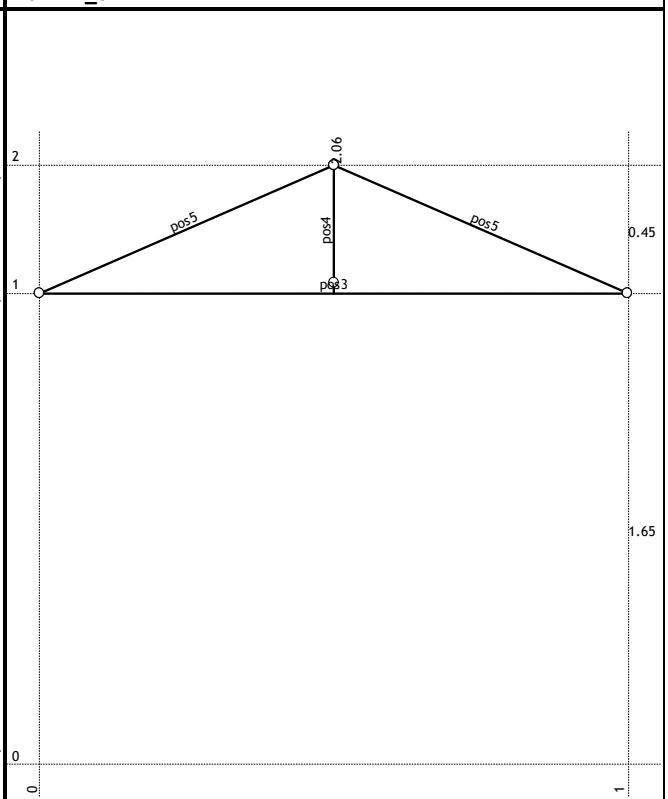
Ram: V_1



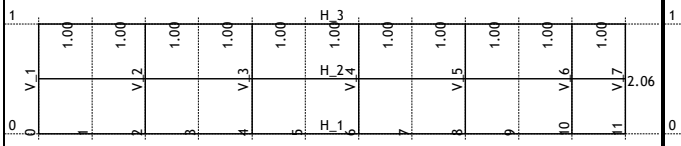
Ram: V_3



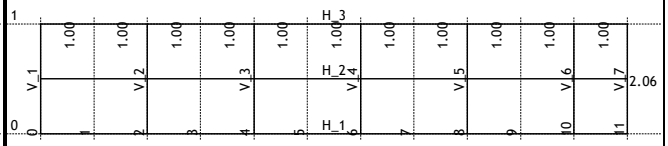
Ram: V_5



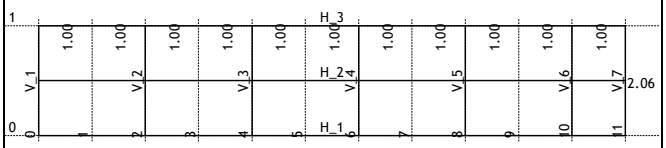
Ram: V_7



Dispozicija ramova



Dispozicija ramova



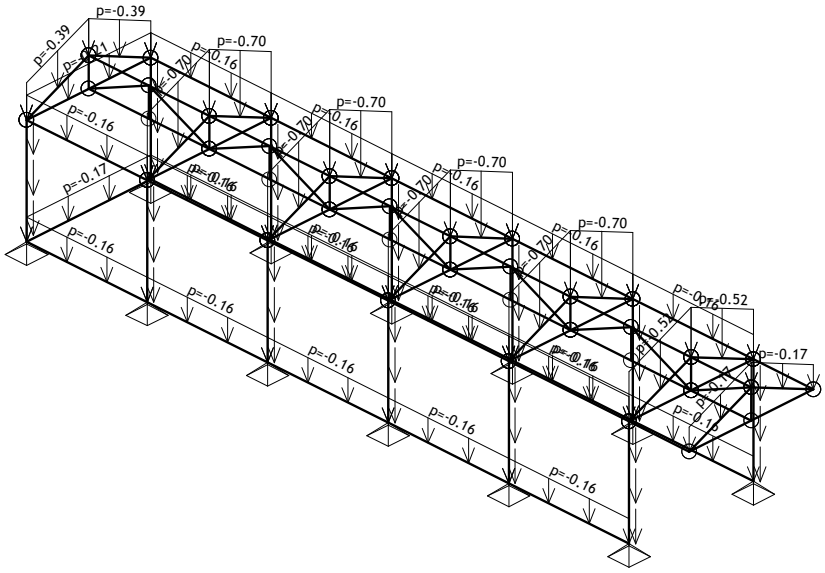
Dispozicija ramova

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

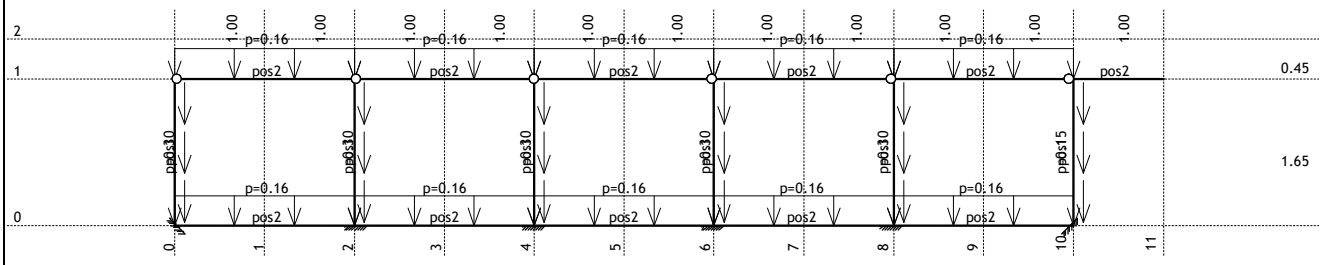
LC	Naziv
1	g (g)
2	s
3	w=0
4	w=90
5	Komb.: I+II
6	Komb.: I+III
7	Komb.: I+II+III
8	Komb.: I+IV
9	Komb.: I+II+IV

Opt. 1: g (g)



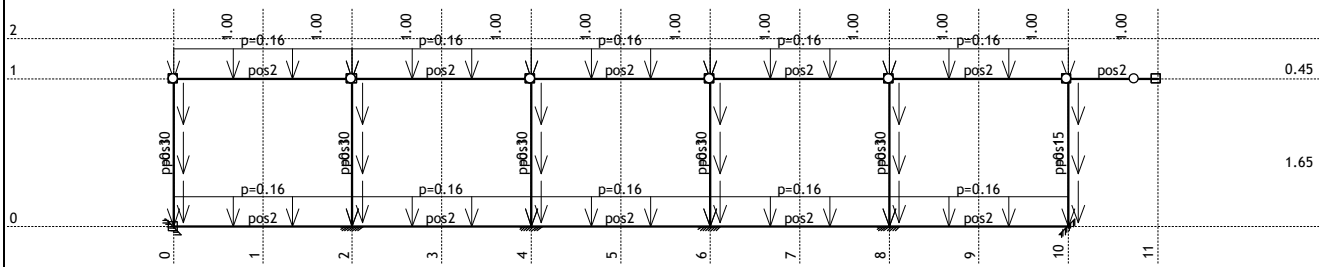
Izometrija

Opt. 1: g (g)



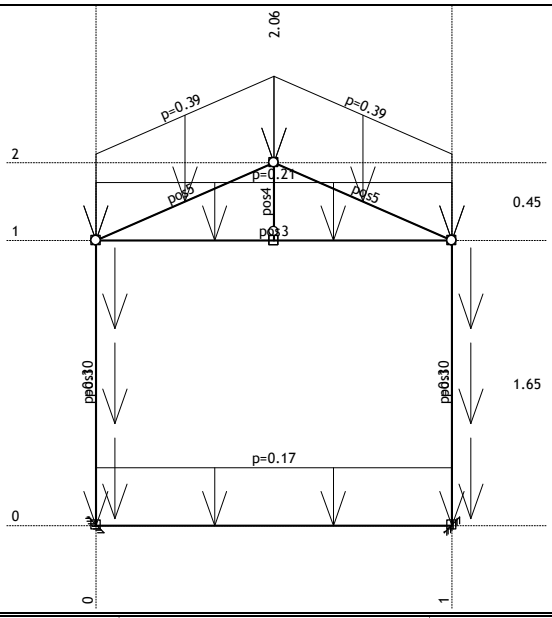
Ram: H_1

Opt. 1: g (g)



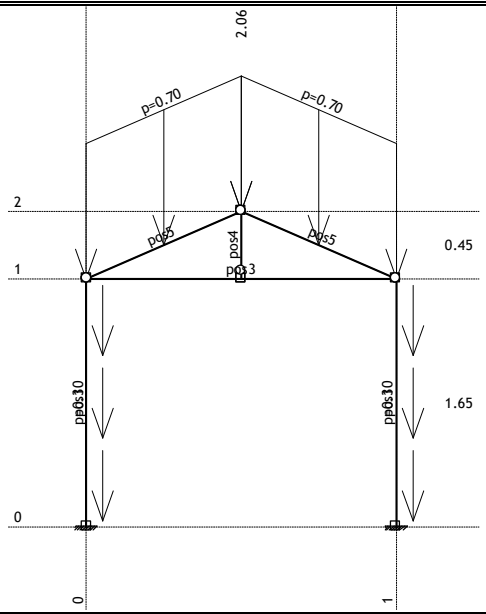
Ram: H_3

Opt. 1: g (g)



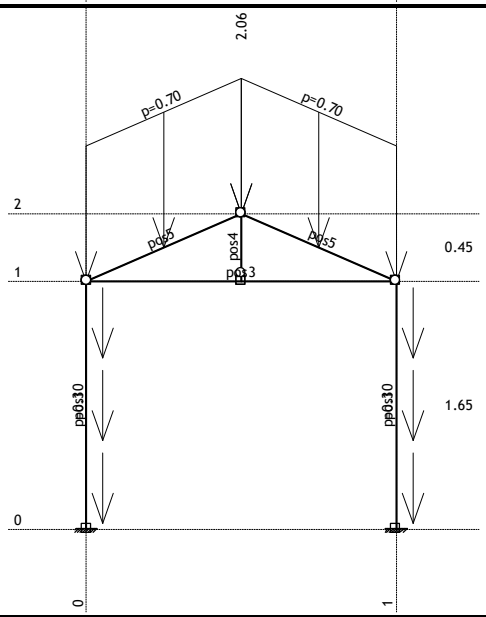
Ram: V_1

Opt. 1: g (g)



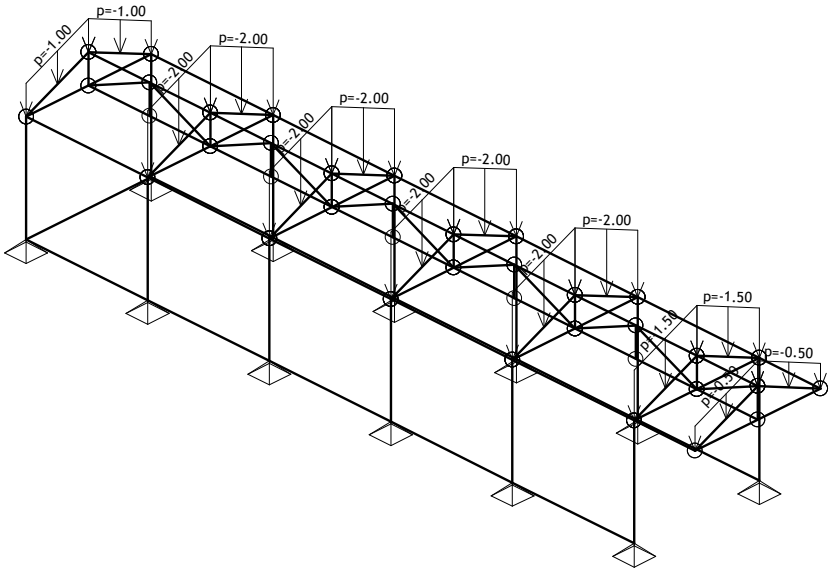
Ram: V_2

Opt. 1: g (g)



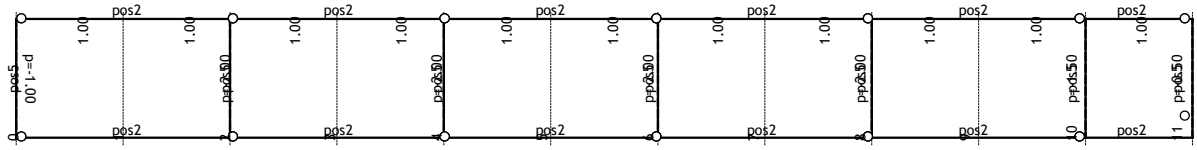
Ram: V_3

Opt. 2: s



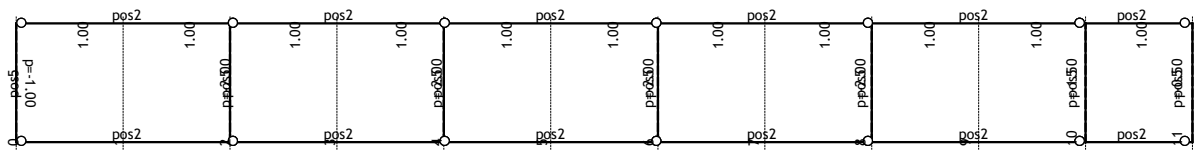
Izometrija

Opt. 2: s



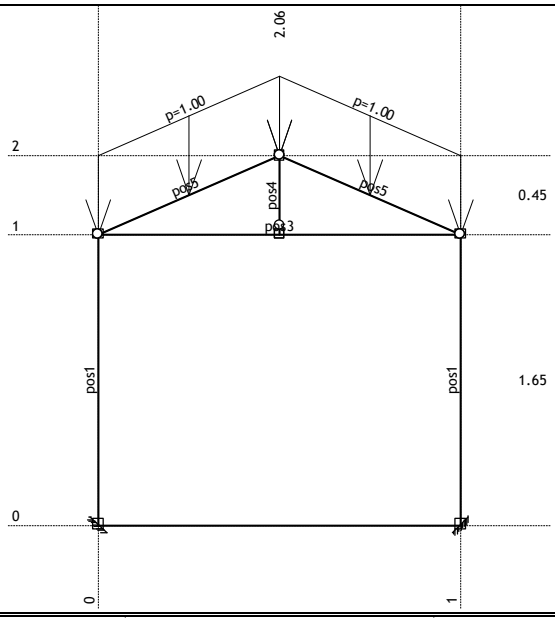
Pogled: 1

Opt. 2: s



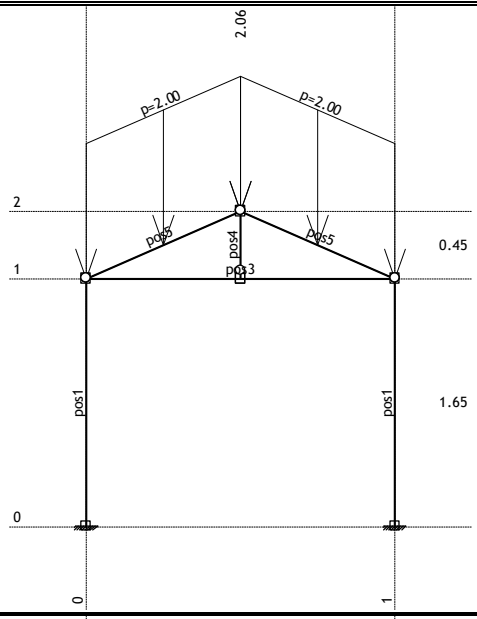
Pogled: 2

Opt. 2: s



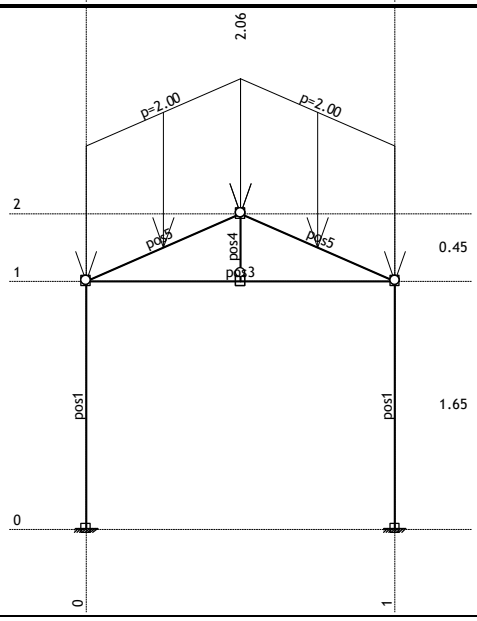
Ram: V_1

Opt. 2: s



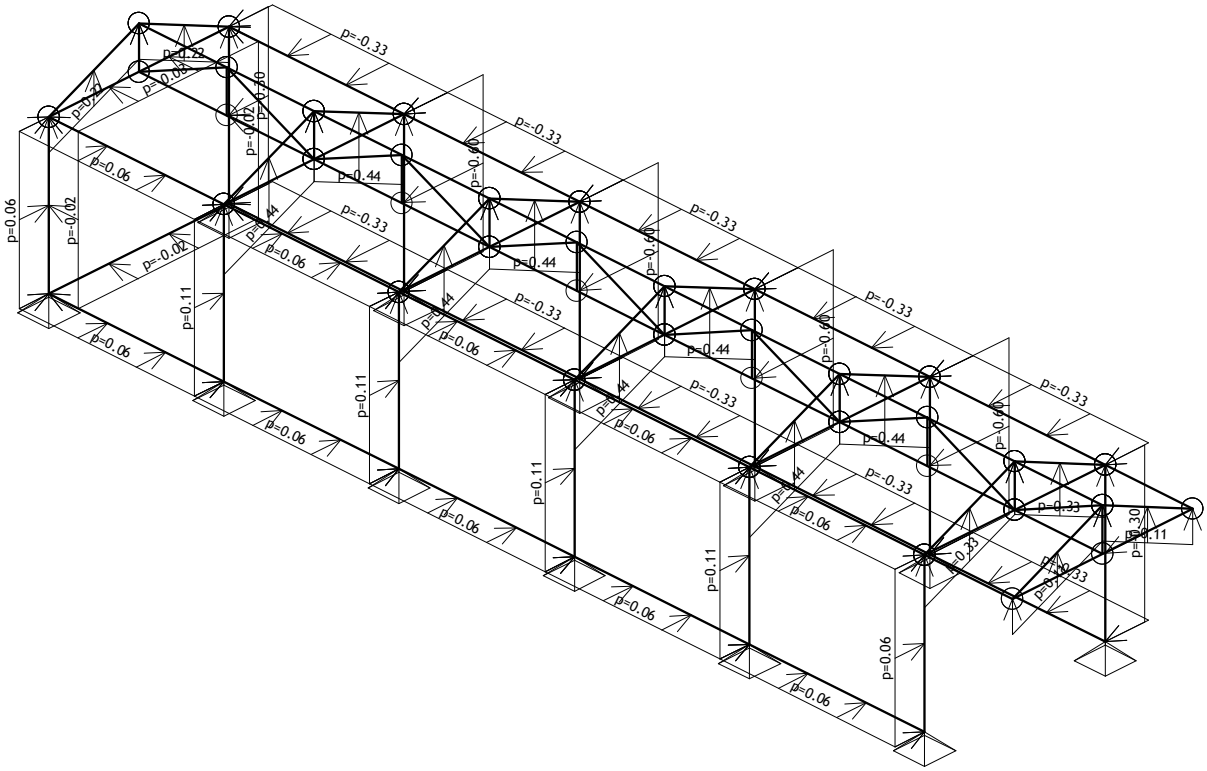
Ram: V_2

Opt. 2: s



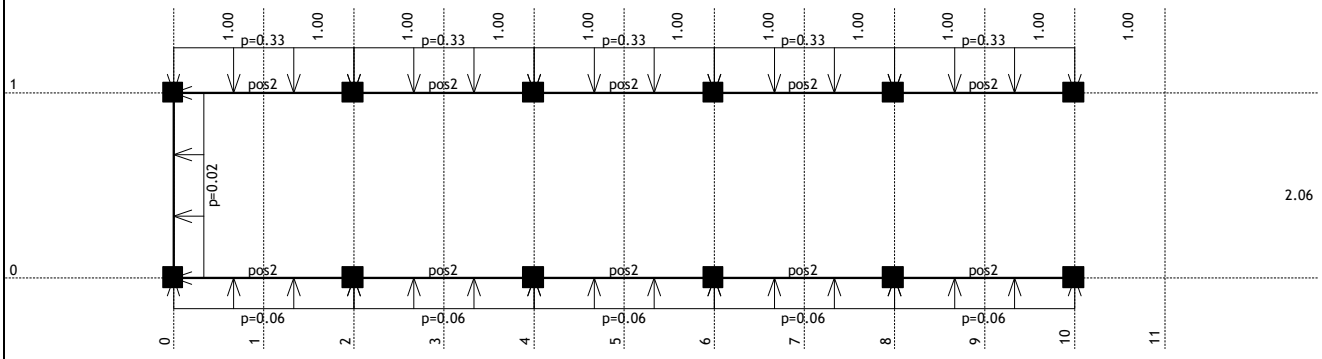
Ram: V_3

Opt. 3: w=0



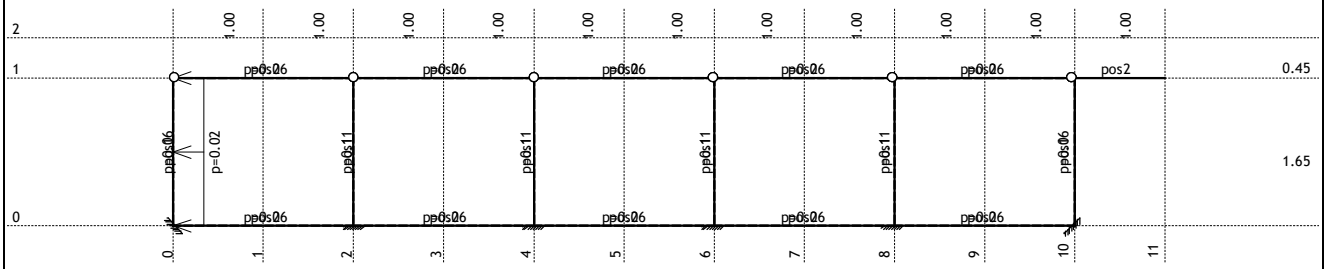
Izometrija

Opt. 3: w=0



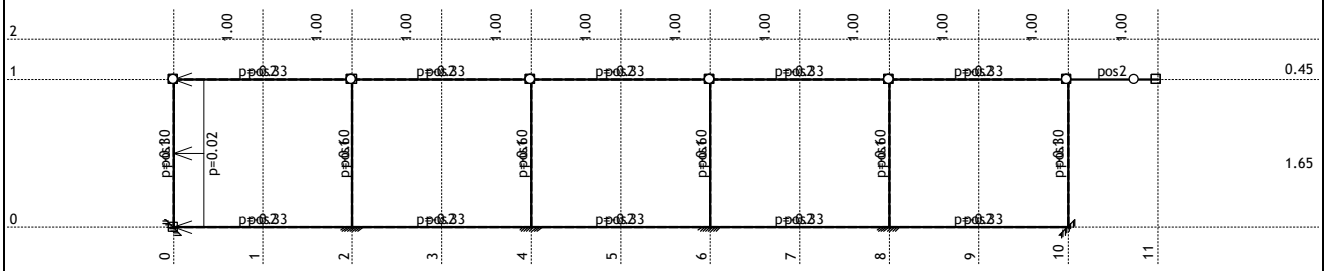
Nivo: [0.00 m]

Opt. 3: w=0



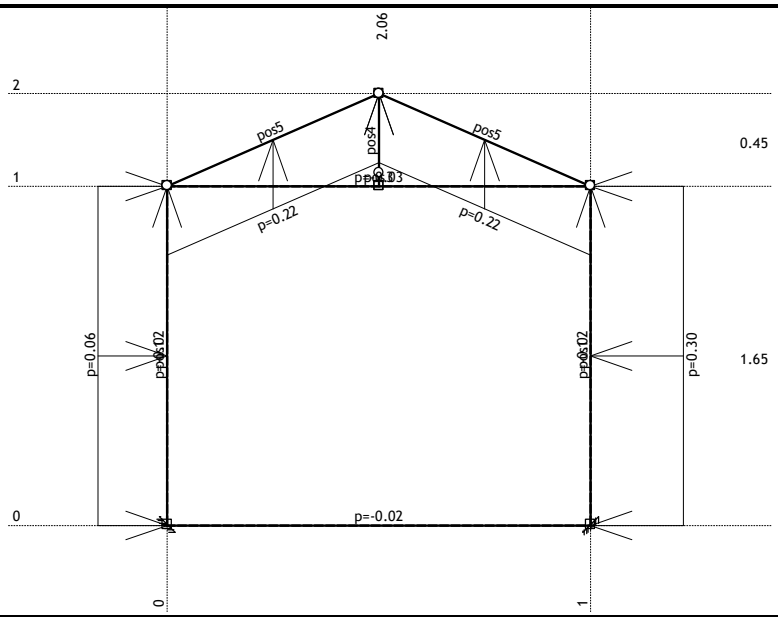
Ram: H_1

Opt. 3: w=0



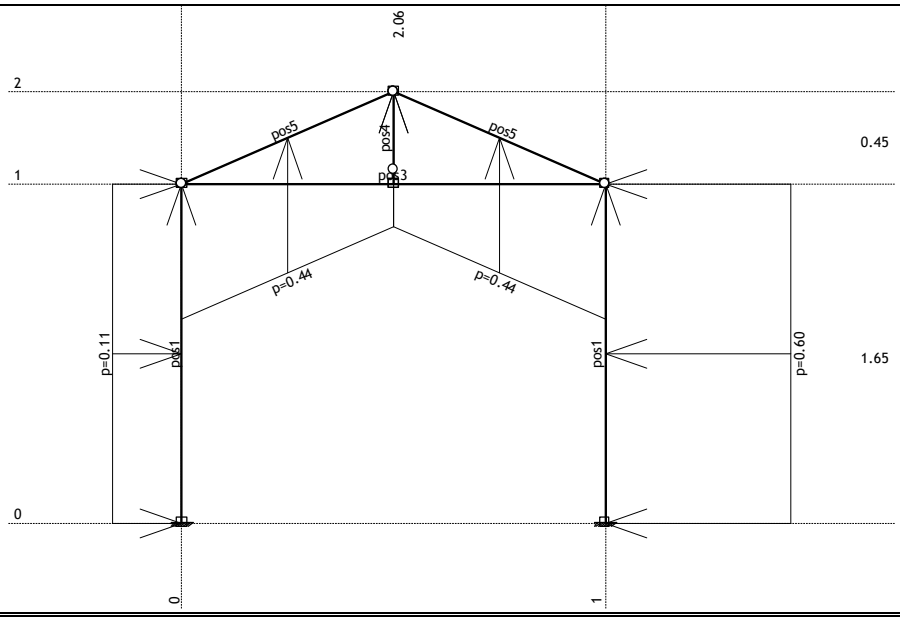
Ram: H_3

Opt. 3: w=0



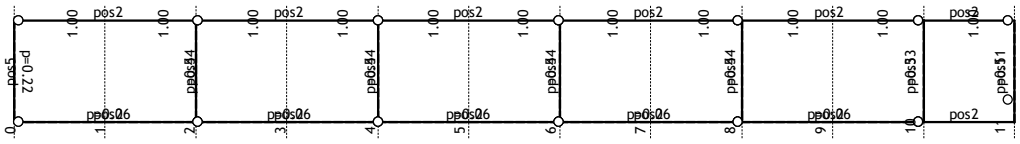
Ram: V_1

Opt. 3: w=0



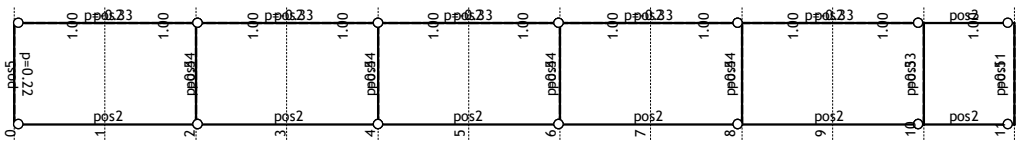
Ram: V_2

Opt. 3: w=0



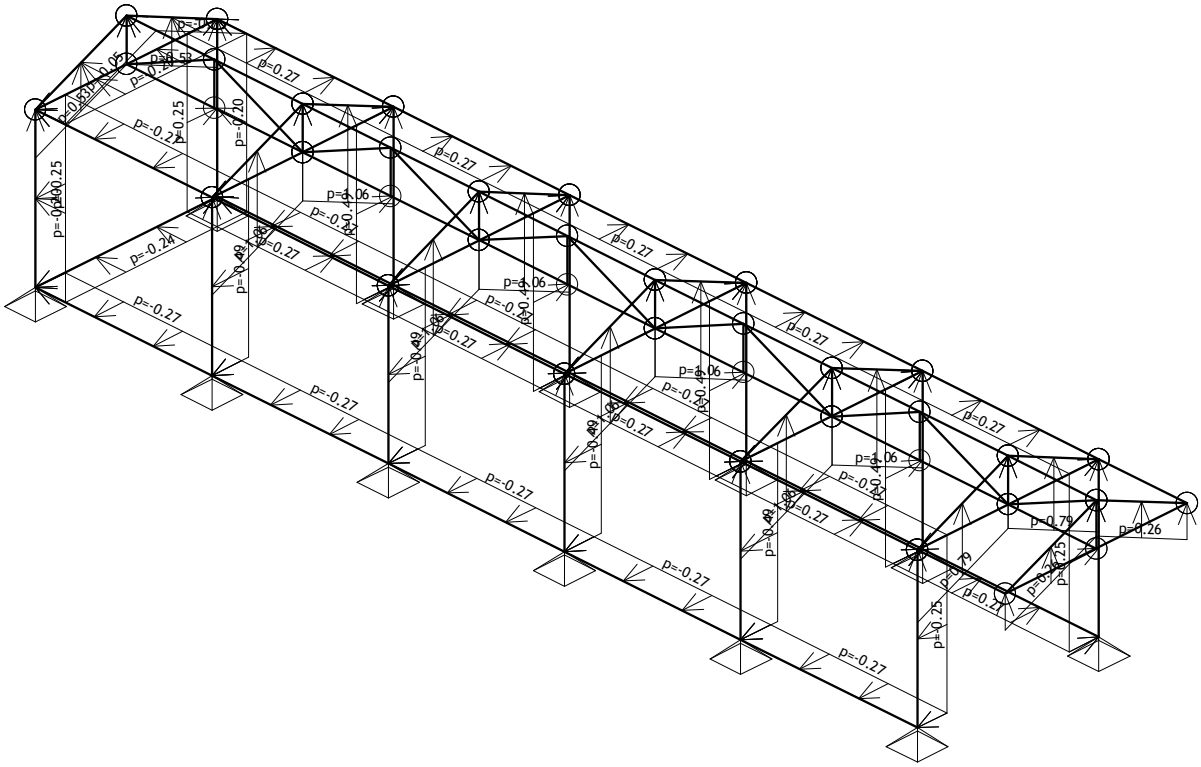
Pogled: krov 1

Opt. 3: w=0



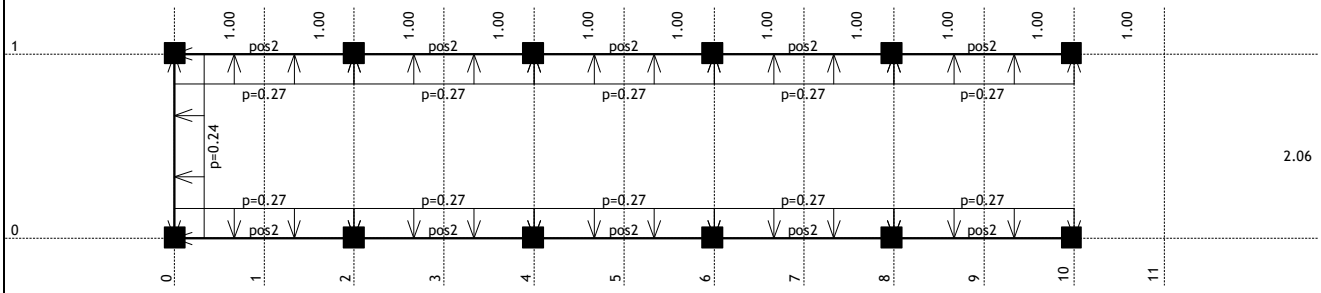
Pogled: krov 2

Opt. 4: w=90



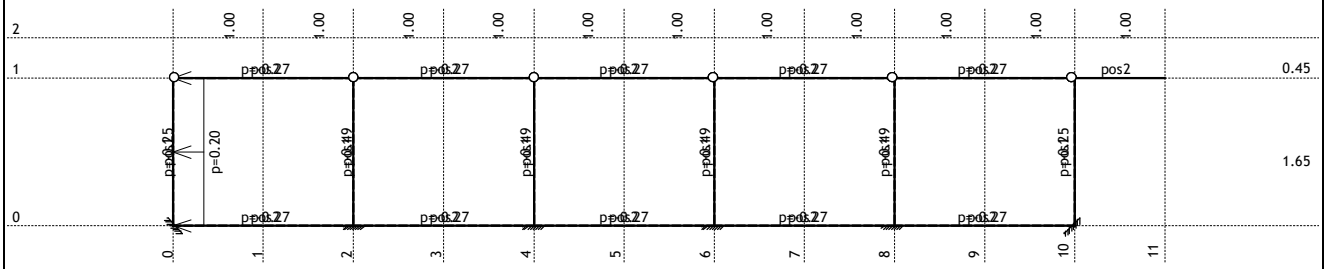
Izometrija

Opt. 4: w=90



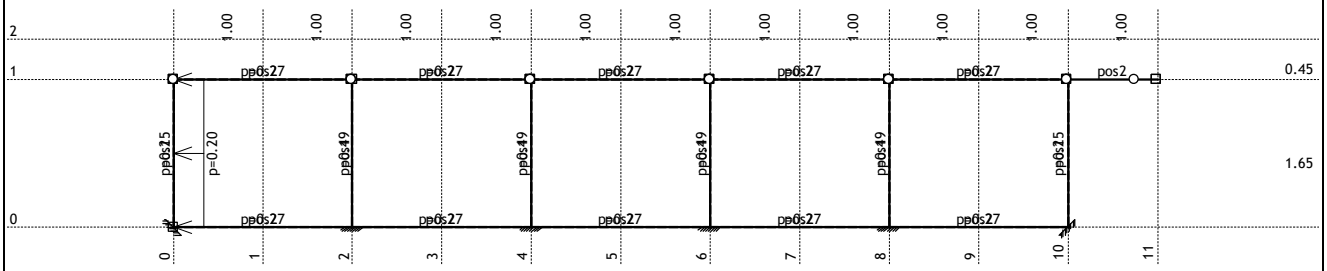
Nivo: [0.00 m]

Opt. 4: w=90



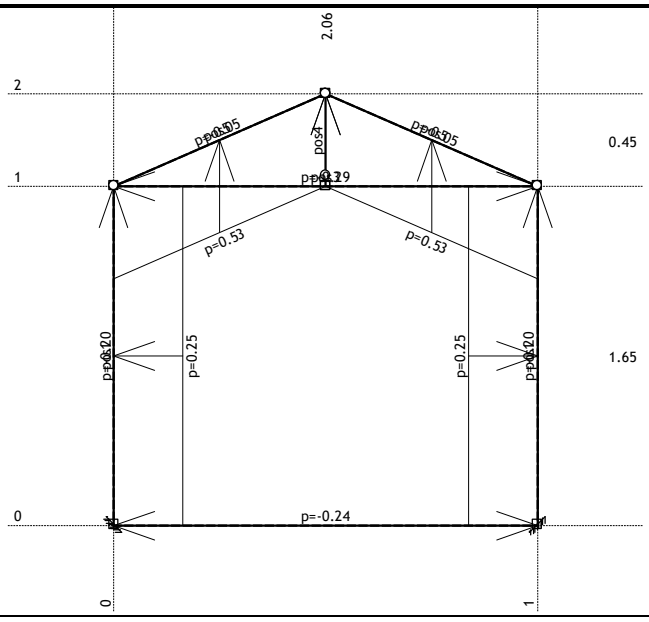
Ram: H_1

Opt. 4: w=90



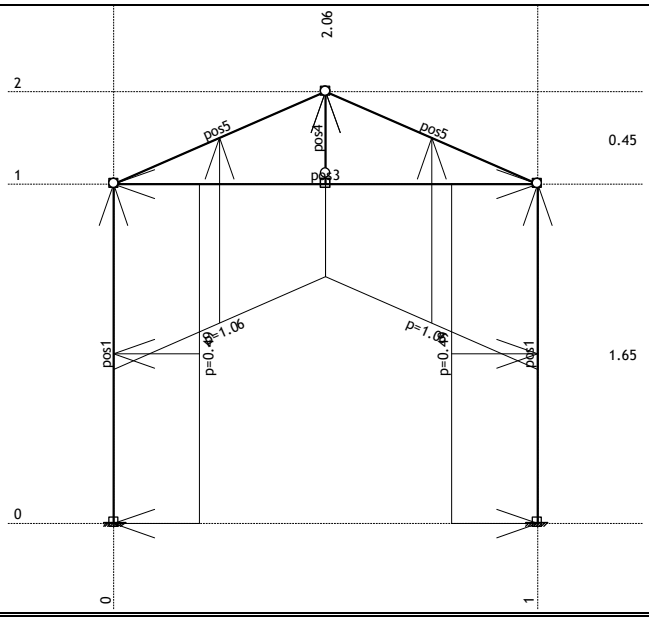
Ram: H_3

Opt. 4: w=90



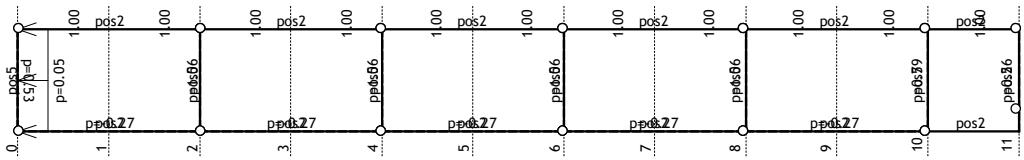
Ram: V_1

Opt. 4: w=90



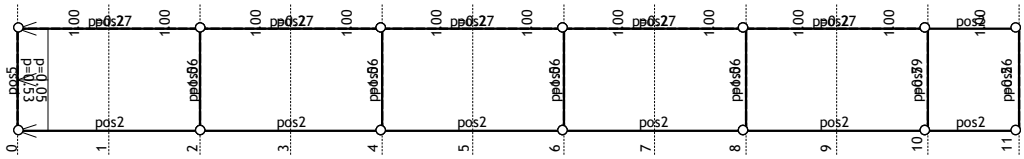
Ram: V_2

Opt. 4: w=90



Pogled: krov 1

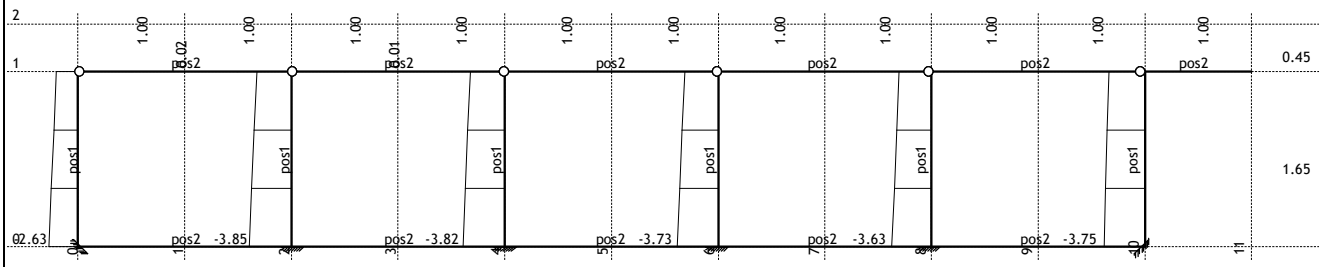
Opt. 4: w=90



Pogled: krov 2

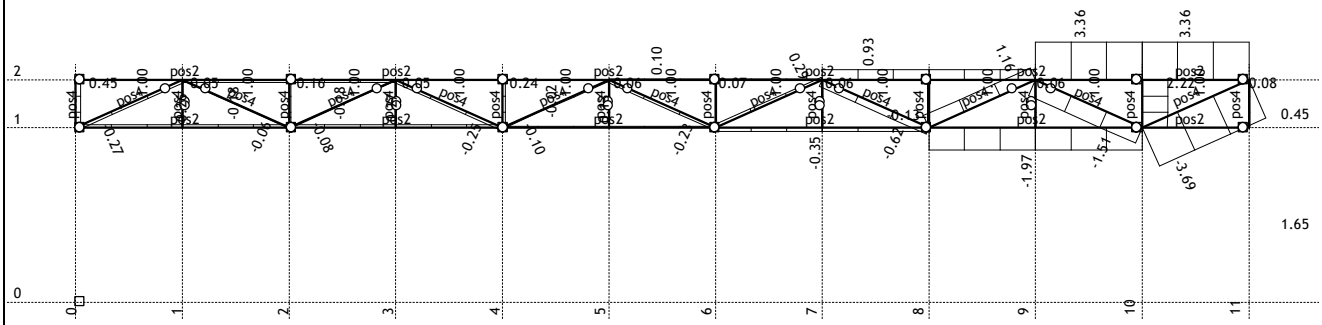
Statički proračun

Opt. 7: I+II+III



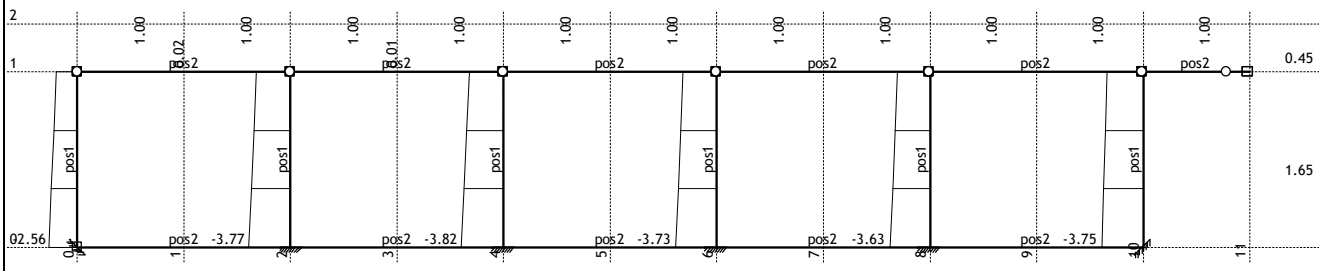
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max N1= 0.02 / min N1= -3.85 kN

Opt. 7: I+II+III



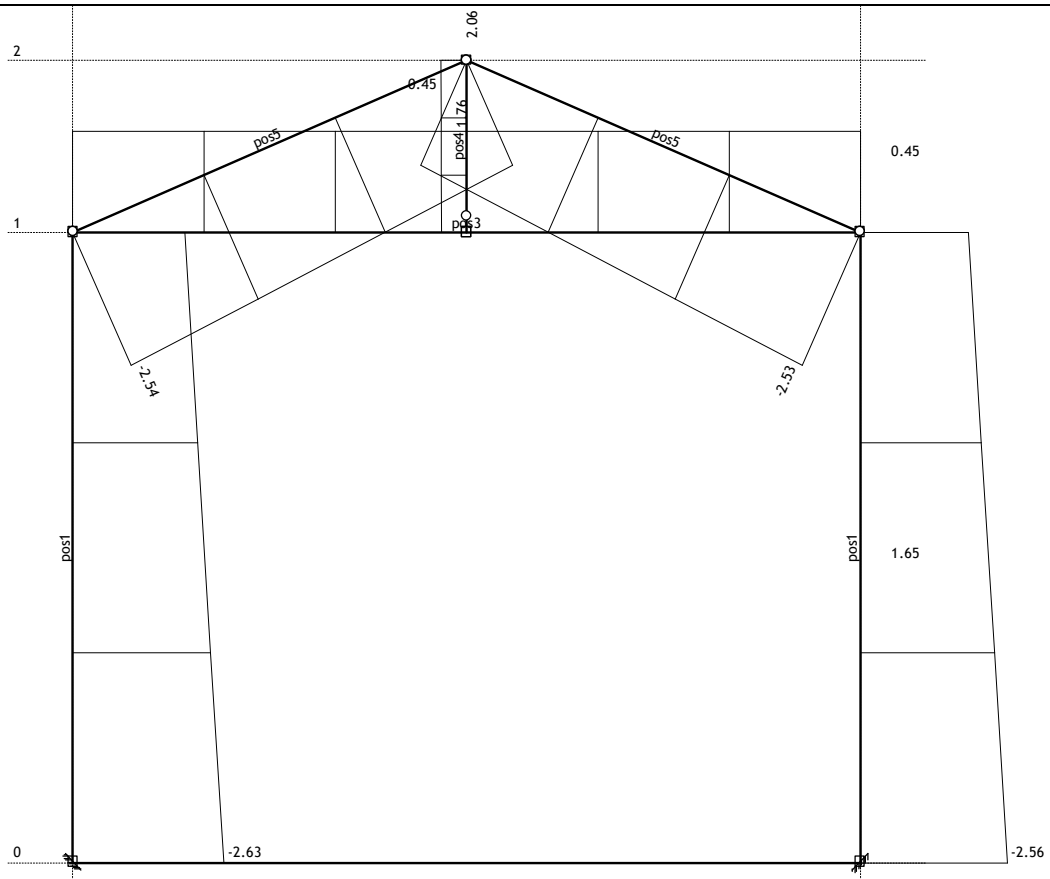
Ram: H_2
Uticaji u gredi: max N1= 3.36 / min N1= -3.69 kN

Opt. 7: I+II+III



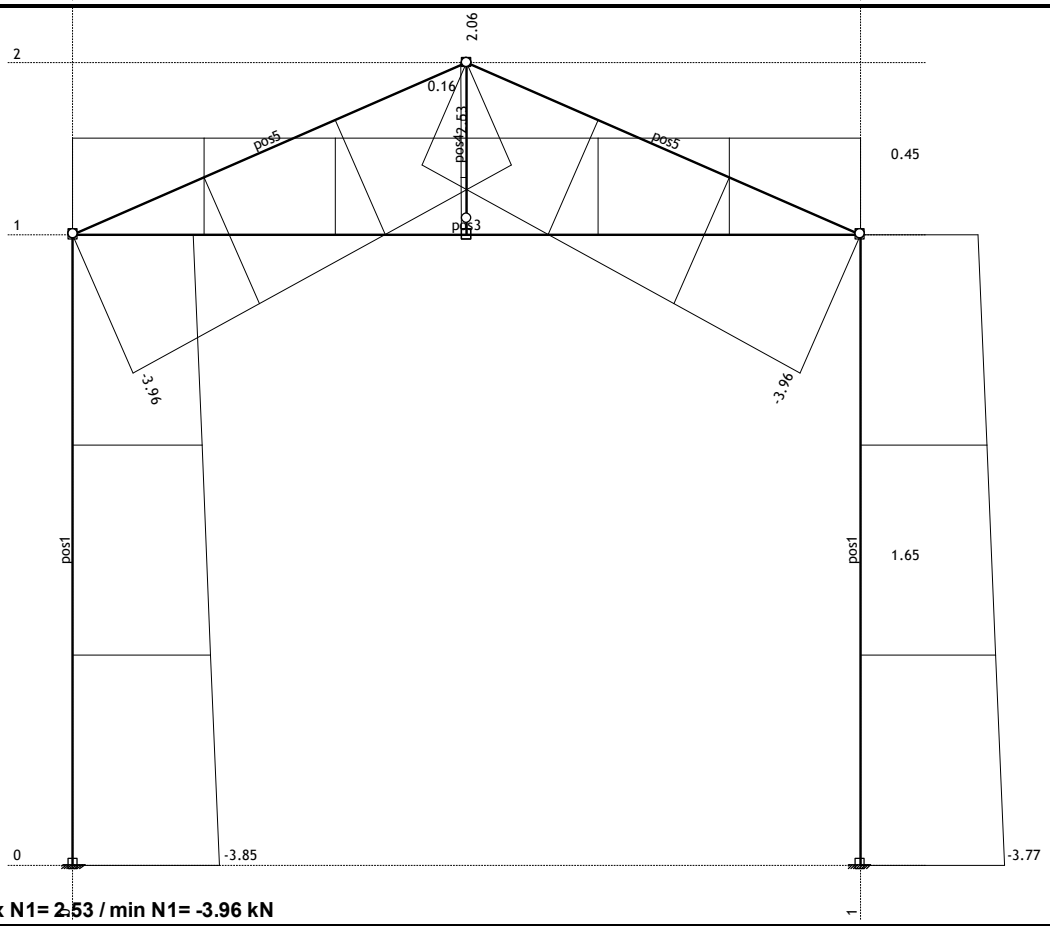
Ram: H_3
Uticaji u gredi: max N1= 0.02 / min N1= -3.82 kN

Opt. 7: I+II+III



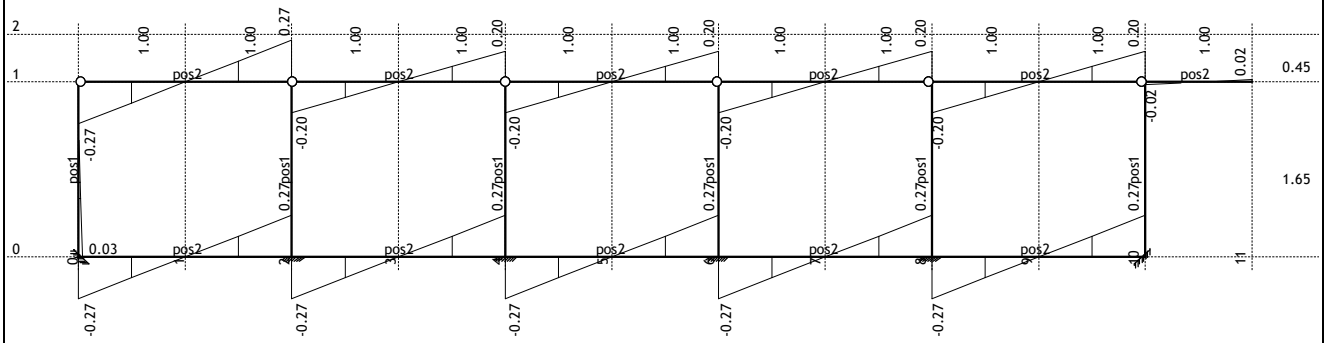
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max N1= 1.76 / min N1= -2.63 kN

Opt. 7: I+II+III



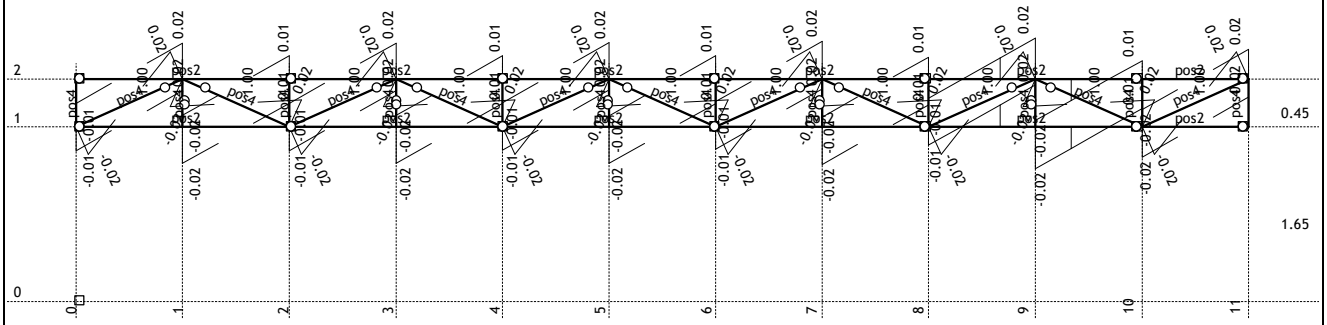
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max N1= 2.53 / min N1= -3.96 kN

Opt. 7: I+II+III



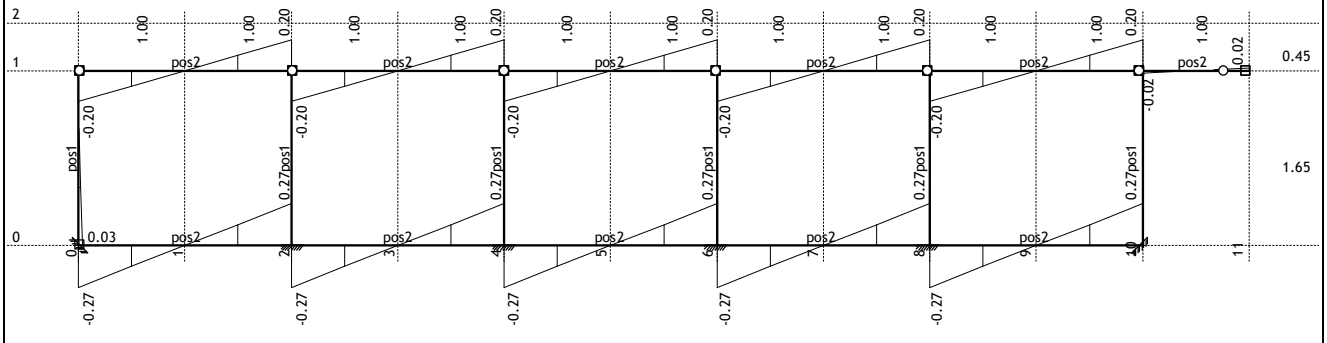
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max T2= 0.27 / min T2= -0.27 kN

Opt. 7: I+II+III



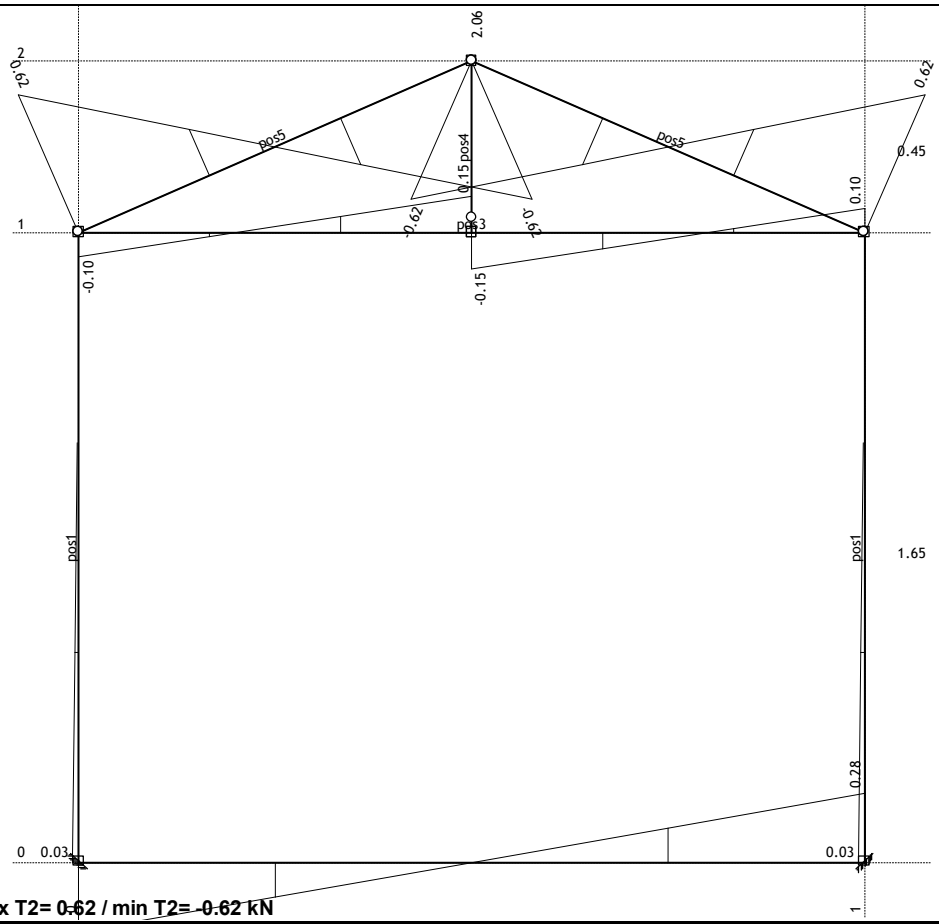
Ram: H_2
Uticaji u gredi: max T2= 0.02 / min T2= -0.02 kN

Opt. 7: I+II+III



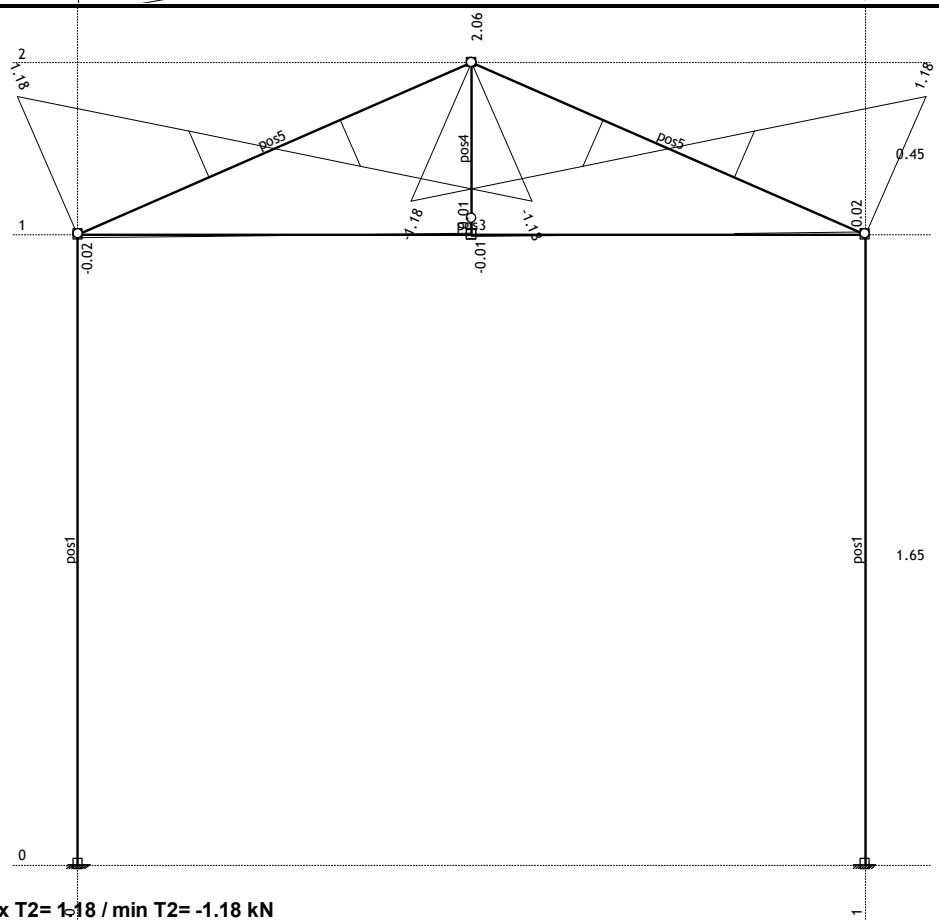
Ram: H_3
Uticaji u gredi: max T2= 0.27 / min T2= -0.27 kN

Opt. 7: I+II+III



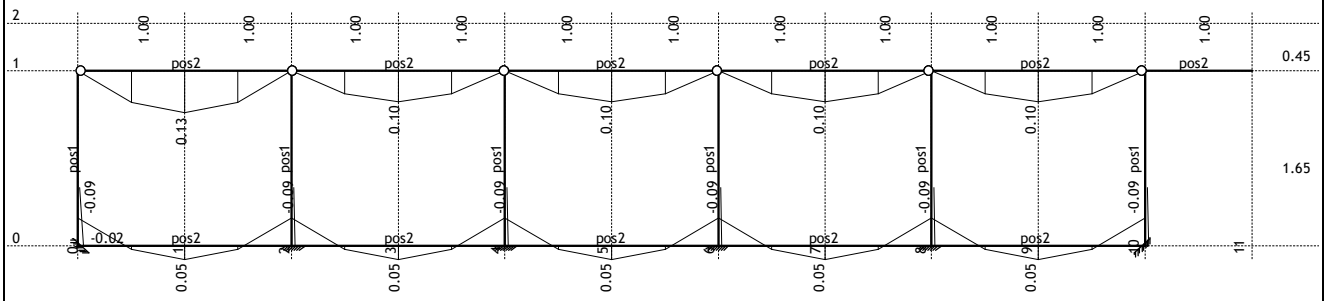
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max T2= 0.62 / min T2= -0.62 kN

Opt. 7: I+II+III



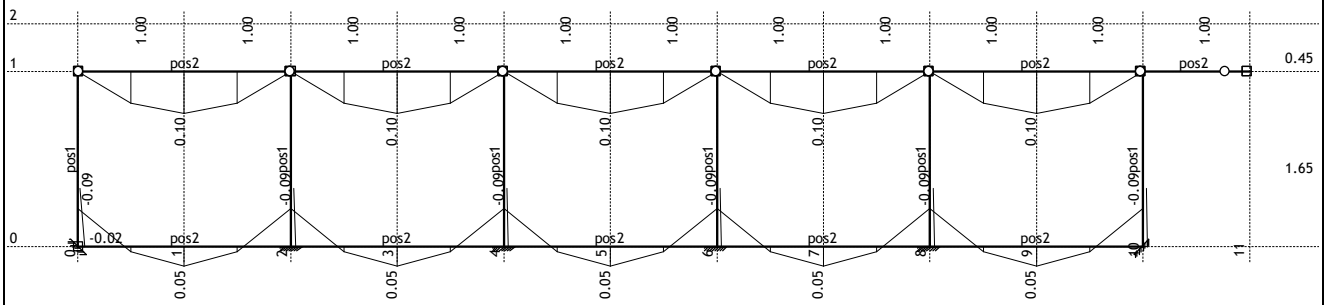
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max T2= 1.18 / min T2= -1.18 kN

Opt. 7: I+II+III



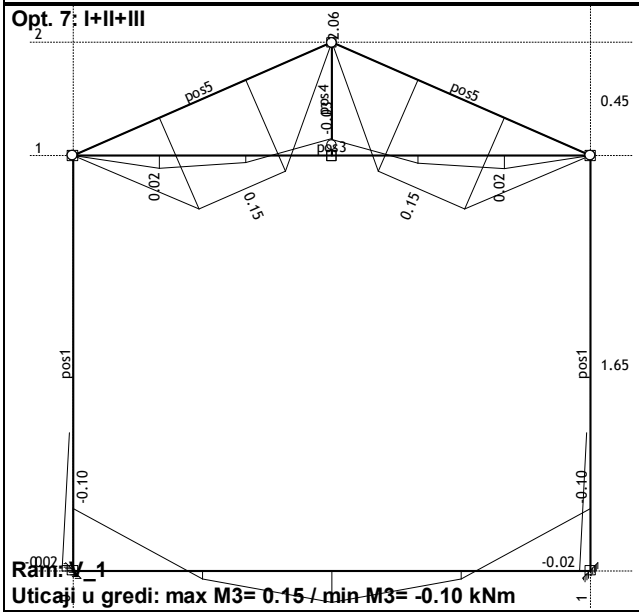
Ram: H_1
Uticaji u gredi: max M3= 0.13 / min M3= -0.09 kNm

Opt. 7: I+II+III



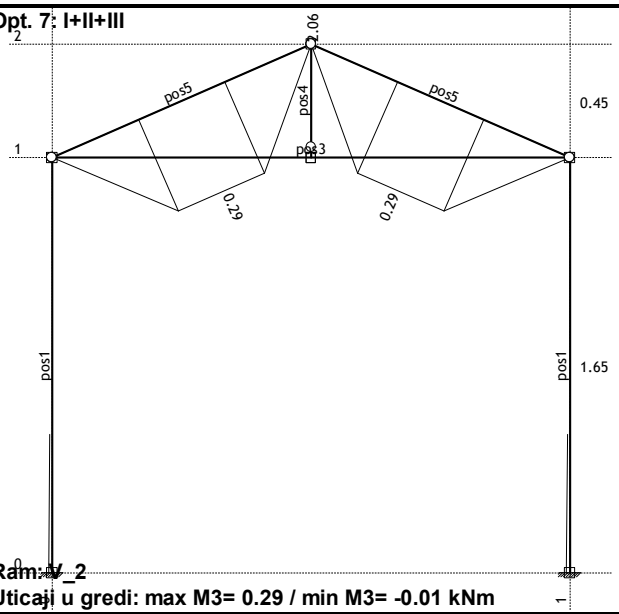
Ram: H_3
Uticaji u gredi: max M3= 0.10 / min M3= -0.09 kNm

Opt. 7: I+II+III



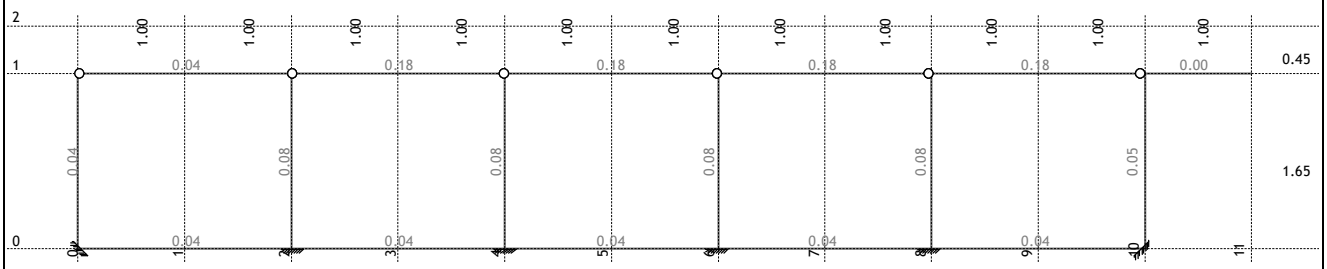
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max M3= 0.15 / min M3= -0.10 kNm

Opt. 7: I+II+III

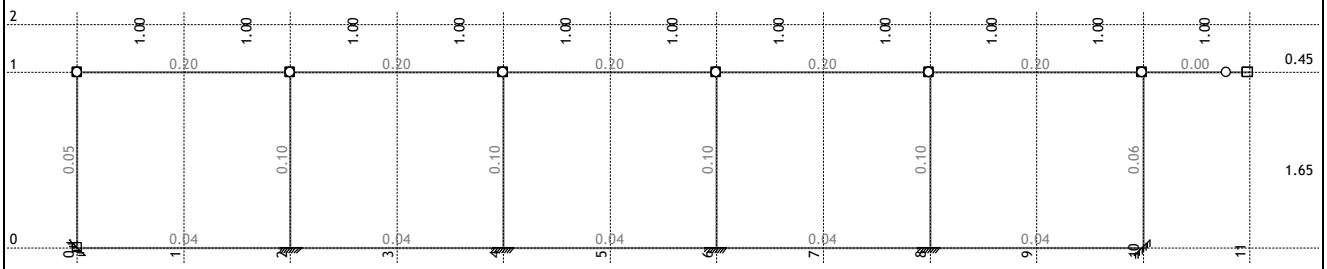


Ram: V_2
Uticaji u gredi: max M3= 0.29 / min M3= -0.01 kNm

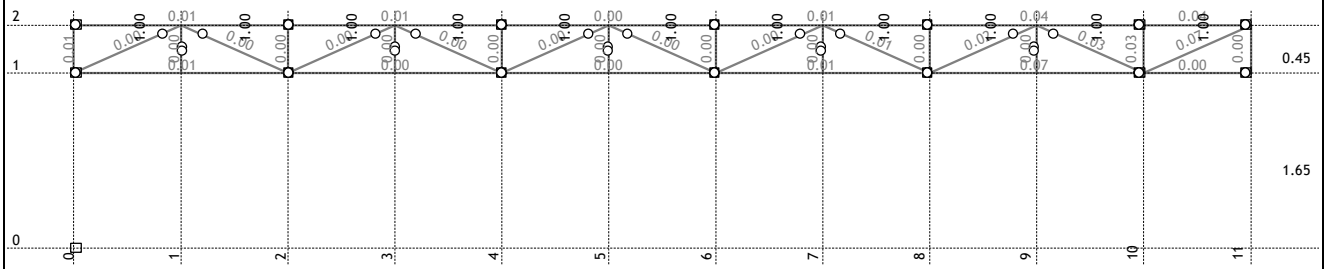
Dimenzionisanje (čelik)



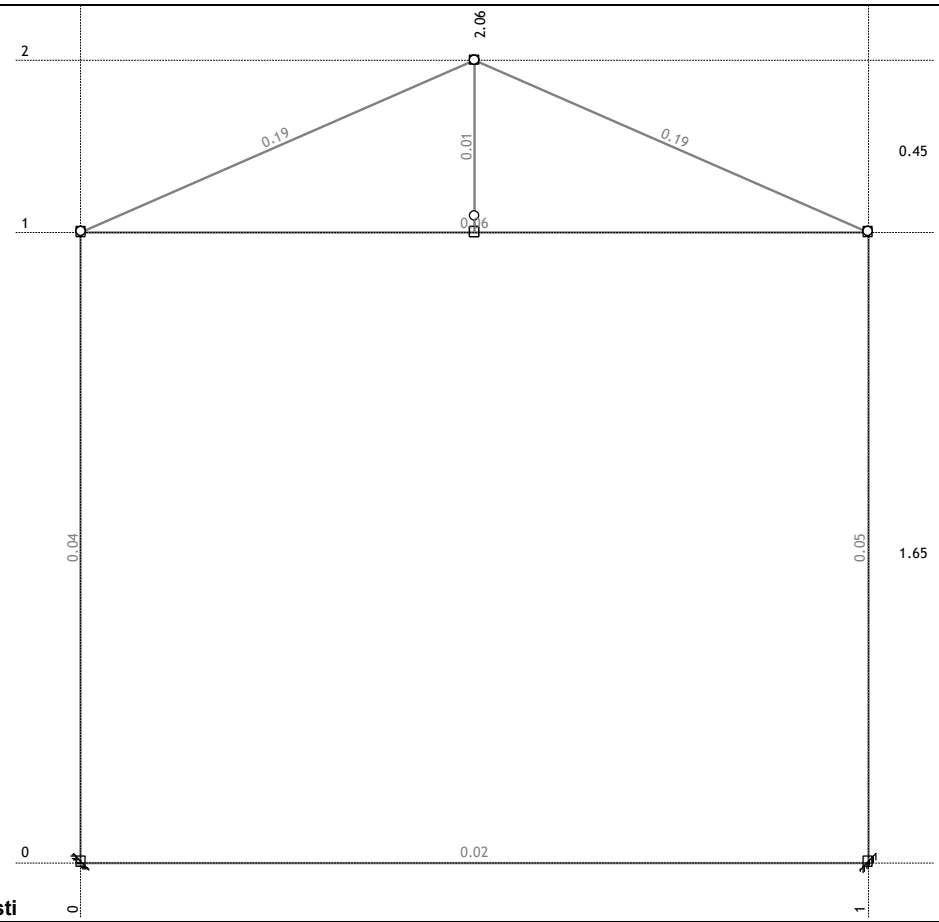
Ram: H_1
Kontrola stabilnosti



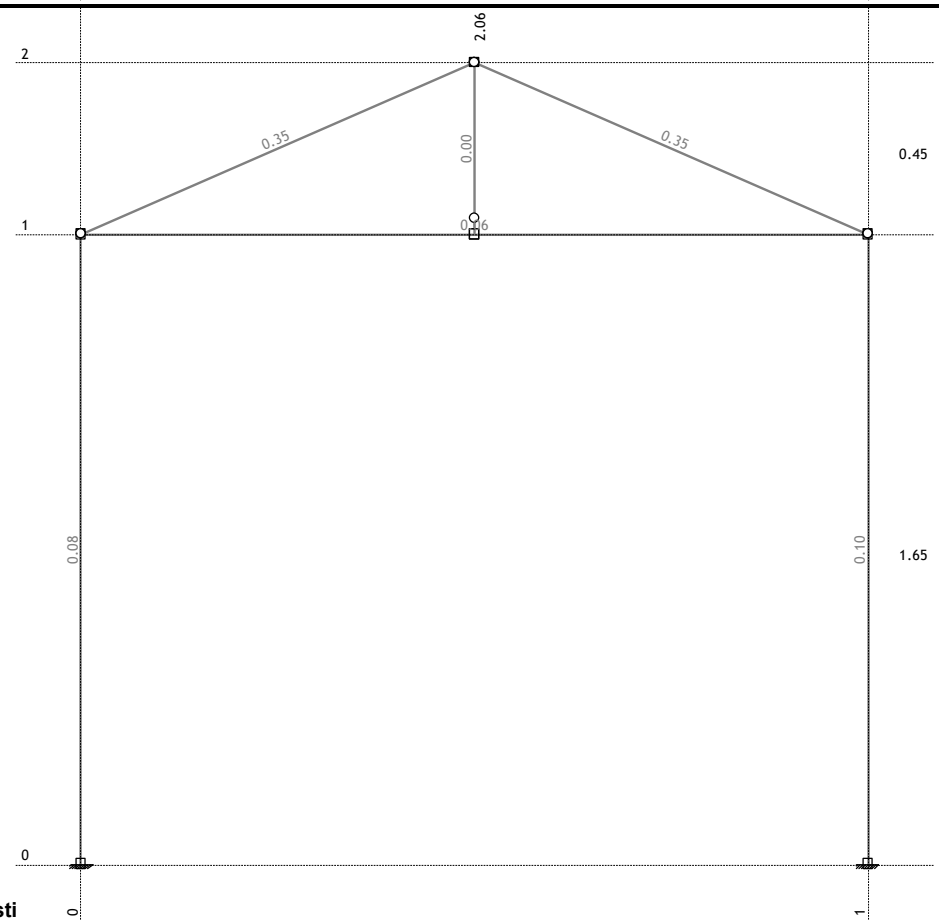
Ram: H_3
Kontrola stabilnosti



Ram: H_2
Kontrola stabilnosti



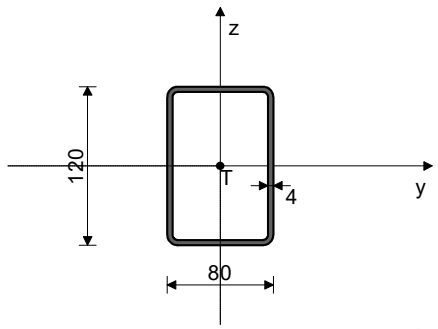
Ram: V_1
Kontrola stabilnosti



Ram: V_2
Kontrola stabilnosti

pos1 (27-33)
POPREČNI PRESEK : HOP [] 120x80x4 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	14.950	cm2
Ay =	5.980	cm2
Az =	8.970	cm2
Ix =	330.44	cm4
Iy =	294.58	cm4
Iz =	157.29	cm4
Wy =	49.097	cm3
Wz =	39.323	cm3
Wy,pl =	62.208	cm3
Wz,pl =	46.848	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

7. γ=0.10 6. γ=0.10 5. γ=0.04
8. γ=0.04 9. γ=0.04

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 7, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.733	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-1.037	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-0.010	kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.889	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	165.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	319.39	kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	319.39	kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (3.73 <= 319.39)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	13.290	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	10.489	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	10.489	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	13.290	kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.01 <= 13.29)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	10.008	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	8.401	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	8.401	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	10.008	kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.89 <= 10.01)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	73.759	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.04 <= 73.76)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.012
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.089

Uslov 5.36: (0.10 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	165.00	cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	4.439	cm
Vitkost y-y	λ,y =	37.171	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.396	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.928	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	296.30	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (3.73 <= 296.30)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	165.00	cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	3.244	cm
Vitkost z-z	λ,z =	50.869	
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.542	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.865	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	276.35	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (3.73 <= 276.35)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.879	
Koeficijent	C2 =	0.000	
Koeficijent	C3 =	0.939	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	165.00	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	1062.2	kNm
Koeficijent	βw =	1.000	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.117	
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	13.290	kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.865
Nsd / ...		0.014
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.800
Koeficijent	μy =	0.109
Koeficijent	ky =	0.999
ky * My / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.718
Koeficijent	μz =	-0.114
Koeficijent	kz =	1.001
kz * Mz / ...		0.089

Uslov 5.51: (0.10 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.865
Nsd/ ...		0.014
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.800
Koeficijent	μLT =	-0.004
Koeficijent	kLT =	1.000
kLT * My / ...		0.001
Koeficijent uniformnog momenta	βz =	1.718
Koeficijent	μz =	-0.114
Koeficijent	kz =	1.001
kz * Mz / ...		0.089

Uslov 5.52: (0.10 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	8.000	cm
Debljina lima	tw =	0.400	cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-1.542	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-1.043	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	-0.010	kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.899	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	165.00	cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	73.759	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (1.04 <= 73.76)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni y-y

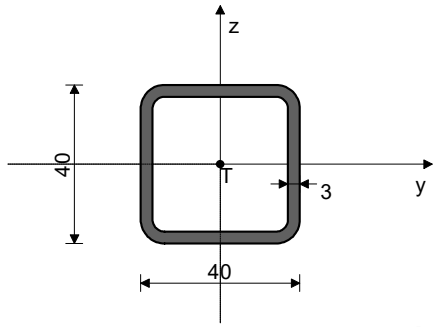
Širina lima	d =	8.000 cm
Debljina lima	tw =	0.400 cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini		
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (20.00 <= 69.00)

---

pos2 (33-25)
POPREČNI PRESEK : HOP [] 40x40x3 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	4.210	cm2
Ay =	2.105	cm2
Az =	2.105	cm2
Ix =	15.628	cm4
Iy =	8.620	cm4
Iz =	8.620	cm4
Wy =	4.310	cm3
Wz =	4.310	cm3
Wy,pl =	6.174	cm3
Wz,pl =	6.174	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. γ=0.20	7. γ=0.20	8. γ=0.18
9. γ=0.18	5. γ=0.07	

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, na 100.0 cm od početka štapa)

Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	0.099 kNm
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	-0.166 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	1.319 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	0.921 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	0.921 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	1.319 kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.10 <= 1.32)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	1.319 kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	0.921 kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	0.921 kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	1.319 kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.17 <= 1.32)

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.075
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.126

Uslov 5.36: (0.20 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	200.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	26.879 kNm

Koeficijent	βw =	1.000	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.232	
Koeficijent redukcije	χLT =	0.993	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	1.310	kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.332	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.198	kN
Sistemska dužina štapa	L =	200.00	cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.20 <= 25.96)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.33 <= 25.96)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	3.400	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (11.33 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	4.000	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm

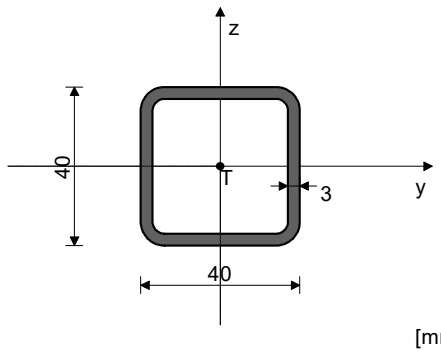
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (13.33 <= 69.00)

pos5 (7-14)
POPREČNI PRESEK : HOP [] 40x40x3 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	4.210	cm2
Ay =	2.105	cm2
Az =	2.105	cm2
Ix =	15.628	cm4
Iy =	8.620	cm4
Iz =	8.620	cm4
Wy =	4.310	cm3
Wz =	4.310	cm3
Wy,pl =	6.174	cm3
Wz,pl =	6.174	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.34	7. γ=0.29	9. γ=0.21
6. γ=0.04	8. γ=0.03	

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, na 74.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-4.218	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.469	kN
Momenat savijanja oko y ose	Msd_y =	0.352	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	112.40	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	89.941	kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	89.941	kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (4.22 <= 89.94)

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	1.319	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	0.921	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	0.921	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	1.319	kNm

Uslov 5.17: Msd_y <= Mc.Rd_y (0.35 <= 1.32)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.47 <= 25.96)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.047	
Odnos Msd_y / Mpl.Rd_y		0.267	

Uslov 5.36: (0.31 <= 1)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	112.40	cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	1.431	cm
Vitkost y-y	λ,y =	78.552	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.837	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.702	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	63.107	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (4.22 <= 63.11)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	112.40	cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	1.431	cm
Vitkost z-z	λ,z =	78.552	
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.837	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.702	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	63.107	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (4.22 <= 63.11)

5.5.2 Bočno-torziono izvijanje greda

Koeficijent	C1 =	1.132	
Koeficijent	C2 =	0.459	
Koeficijent	C3 =	0.525	
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000	
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000	
Koordinata	zg =	0.000	cm
Koordinata	zj =	0.000	cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	112.40	cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000	cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	47.826	kNm
Koeficijent	βw =	1.000	
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210	
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.174	
Koeficijent redukcije	χLT =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Mb.Rd =	1.319	kNm

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. λ_LT <= 0.4

5.5.4 Savijanje i aksijalni pritisak

Redukcioni koeficijent	χmin =	0.702	
Nsd / ...		0.067	
Koeficijent uniformnog momenta	βy =	1.300	
Koeficijent	μy =	-0.739	
Koeficijent	ky =	1.045	
ky * My / ...		0.279	

Uslov 5.51: (0.35 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.702	
Nsd/ ...		0.067	
Redukcioni koeficijent	χLT =	1.000	
Koef.unif.mom.za bočno torz.izv.	βM.LT =	1.300	

Koeficijent	μLT =	0.013	
Koeficijent	kLT =	0.999	
kLT * My / ...		0.266	

Uslov 5.52: (0.33 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	3.400	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (11.33 <= 69.00)

5.6.7 Interakcija smičuće sile, savijanja i aks.sile
za smicanje u ravni z-z

Računski plastični momenat nožica	Mf.Rd =	1.023	kNm

Uslovi 5.66a i 5.66b su ispunjeni

5.7 OTPORNOST REBRA NA POPREČNE SILE
5.7.7 Izvijanje pritisnute nožice u ravni rebra

Koeficijent (klasa nožice 1)	k =	0.300	
Površina rebra	Aw =	1.200	cm2
Površina prit. nožice	Afc =	1.200	cm2

Sprečena je mogućnost izvijanja nožice u ravni rebra
Uslov 5.80: (5.67 <= 268.09)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-3.398	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-1.408	kN
Sistemska dužina štapa	L =	112.40	cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (1.41 <= 25.96)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	3.400	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm

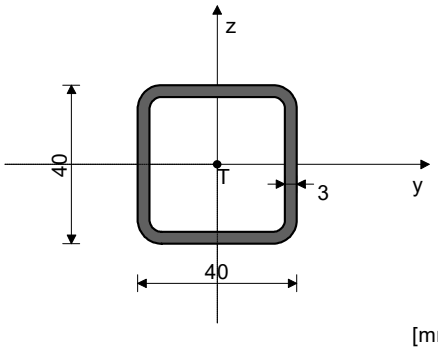
Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (11.33 <= 69.00)

pos3 (17-7)
POPREČNI PRESEK : HOP [] 40x40x3 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	4.210	cm2
Ay =	2.105	cm2
Az =	2.105	cm2
Ix =	15.628	cm4
Iy =	8.620	cm4
Iz =	8.620	cm4
Wy =	4.310	cm3
Wz =	4.310	cm3
Wy,pl =	6.174	cm3
Wz,pl =	6.174	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.06	5. γ=0.04	8. γ=0.04
7. γ=0.03	6. γ=0.00	

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 9, na 103.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	3.231	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	-0.031	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.013	kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.032	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	206.00	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl.Rd =	89.941	kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu.Rd =	98.211	kN
Računska otp. na zatezanje	Nt.Rd =	89.941	kN

Uslov 5.13: Nsd <= Nt.Rd (3.23 <= 89.94)

5.4.5 Savijanje z-z

Računski plastični momenat	Mpl.Rd =	1.319	kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	Mo.Rd =	0.921	kNm
Računski elastični momenat	Mel.Rd =	0.921	kNm
Računska otpornost na savijanje	Mc.Rd =	1.319	kNm

Uslov 5.17: Msd_z <= Mc.Rd_z (0.03 <= 1.32)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.01 <= 25.96)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 25.96)

5.4.9 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: Vsd_z <= 50%Vpl.Rd_z i Vsd_y <= 50%Vpl.Rd_y

5.4.8 Savijanje i aksijalna sila

Odnos Nsd / Npl.Rd		0.036
Odnos Msd_z / Mpl.Rd_z		0.024

Uslov 5.36: (0.06 <= 1)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	3.400	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (11.33 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

Širina lima	d =	4.000	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nema poprečnih ukrućenja u sredini
Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (13.33 <= 69.00)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 9, na 103.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	3.231	kN
Transverzalna sila u y pravcu	Vsd_y =	0.031	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	-0.013	kN
Momenat savijanja oko z ose	Msd_z =	0.032	kNm
Sistemska dužina štapa	L =	206.00	cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.01 <= 25.96)

Računska plast.otp.na smicanje y-y	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_y <= Vpl.Rd_y (0.03 <= 25.96)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	3.400	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (11.33 <= 69.00)

za smicanje u ravni y-y

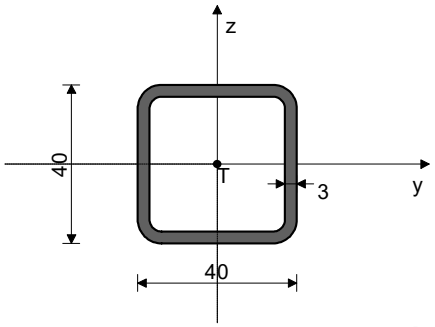
Širina lima	d =	4.000	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm
Nema poprečnih ukrućenja u sredini			
Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem
Uslov: d / tw <= 69 ε (13.33 <= 69.00)

---

pos4 (21-20)
POPREČNI PRESEK : HOP [] 40x40x3 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	4.210	cm2
Ay =	2.105	cm2
Az =	2.105	cm2
Ix =	15.628	cm4
Iy =	8.620	cm4
Iz =	8.620	cm4
Wy =	4.310	cm3
Wz =	4.310	cm3
Wy,pl =	6.174	cm3
Wz,pl =	6.174	cm3
γM0 =	1.100	
γM1 =	1.100	
γM2 =	1.250	
Anet/A =	0.900	

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
5. γ=0.00 7. γ=0.00 9. γ=0.00
8. γ=0.00 6. γ=0.00

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	Nsd =	-0.290	kN
Transverzalna sila u z pravcu	Vsd_z =	0.017	kN
Sistemska dužina štapa	L =	109.66	cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESEKA
5.4.4 Pritisak

Plastična računska otpornost	Npl.Rd =	89.941	kN
Računska otpornost na pritisak	Nc.Rd =	89.941	kN

Uslov 5.16: Nsd <= Nc.Rd (0.29 <= 89.94)

5.4.6 Smicanje

Računska plast.otp.na smicanje z-z	Vpl.Rd =	25.964	kN

Uslov 5.20: Vsd_z <= Vpl.Rd_z (0.02 <= 25.96)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
5.5.1.1 Otpornost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	109.66	cm
Poluprečnik inercije y-y	i,y =	1.431	cm
Vitkost y-y	λ,y =	76.635	
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.816	
Kriva izvijanja za osu y-y: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.714	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_y =	64.258	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_y (0.29 <= 64.26)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	109.66	cm
Poluprečnik inercije z-z	i,z =	1.431	cm
Vitkost z-z	λ,z =	76.635	
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.816	
Kriva izvijanja za osu z-z: B	α =	0.340	
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.714	
Koeficijent efektivnog preseka	βA =	1.000	
Računska otpornost na izvijanje	Nb.Rd_z =	64.258	kN

Uslov 5.45: Nsd <= Nb.Rd_z (0.29 <= 64.26)

5.6 OTPORNOST NA IZBOČAVANJE SMICANJEM
za smicanje u ravni z-z

Širina lima	d =	3.400	cm
Debljina lima	tw =	0.300	cm

Nema poprečnih ukrućenja u sredini

Koeficijent izbočavanja smicanjem	kτ =	5.340	

Nije potrebna provera otpornosti na izbočavanje smicanjem

Uslov: d / tw <= 69 ε (11.33 <= 69.00)

Срачунао :

Јелена Гојгић, дипл.грађ.инж.

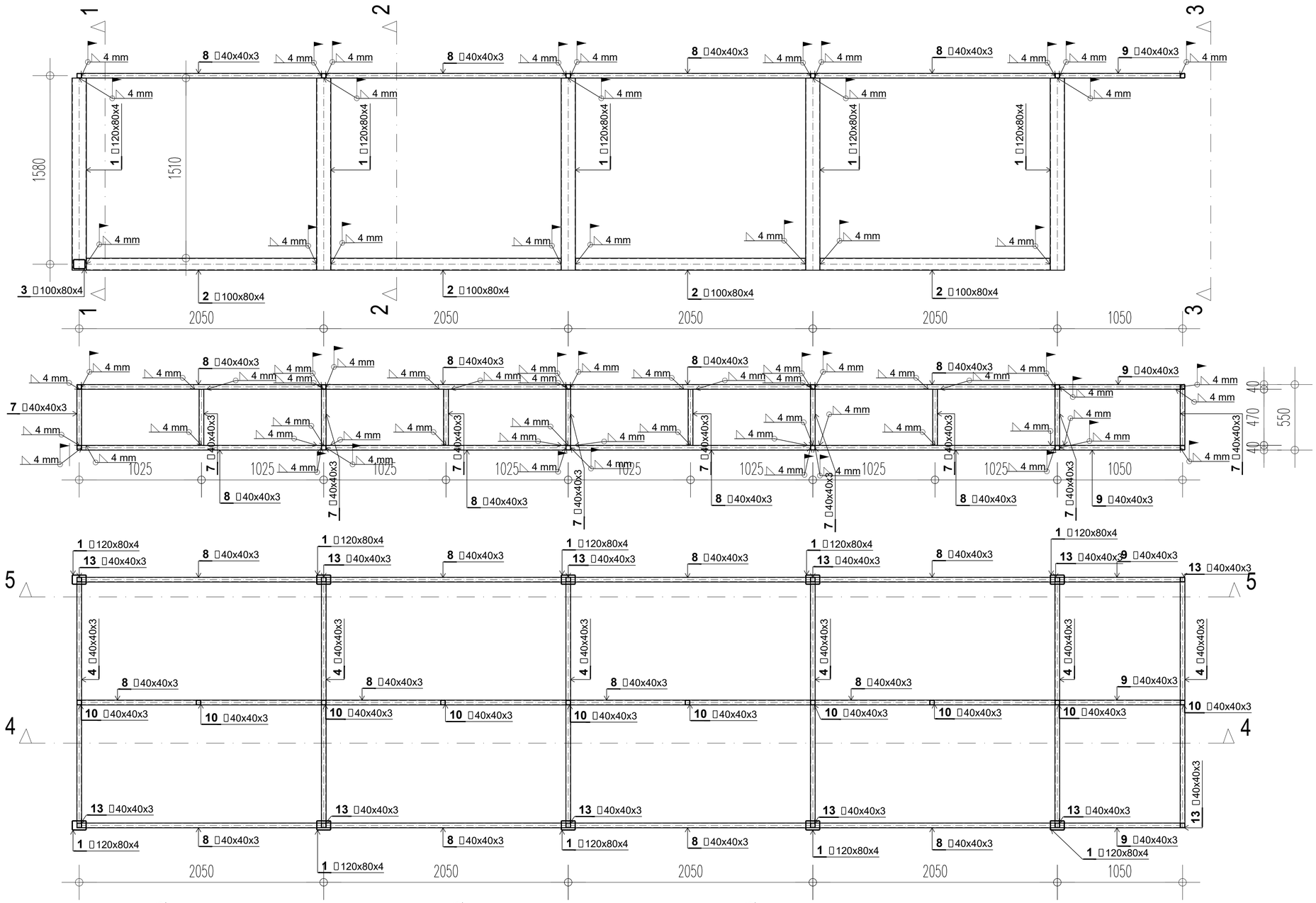
Одговорни пројектант :

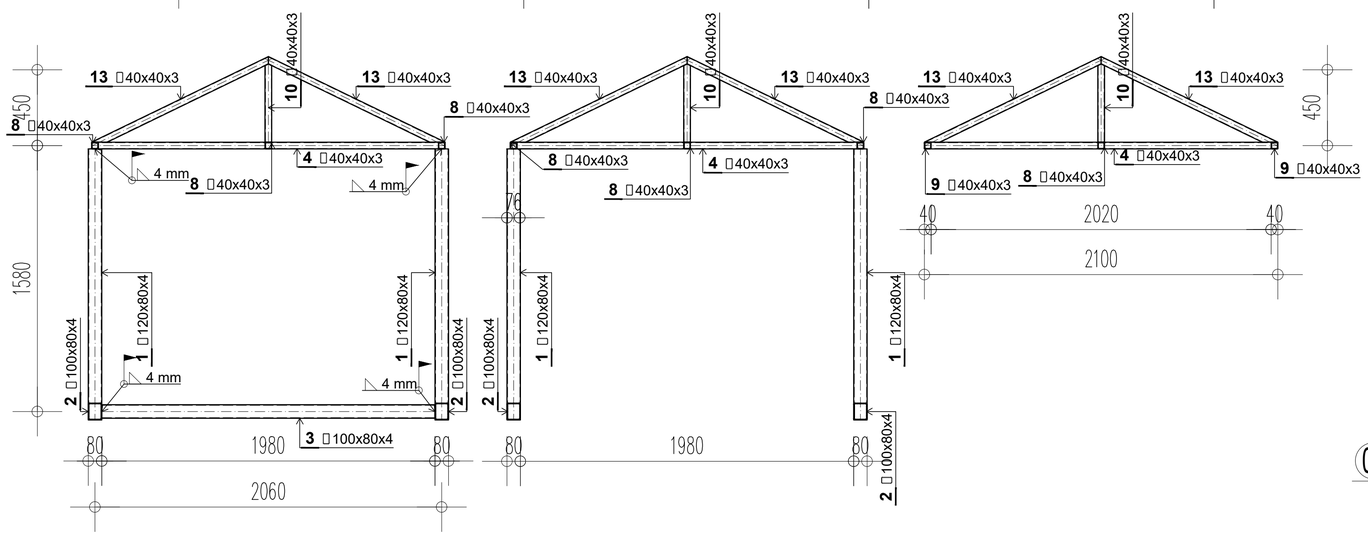
ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Слободан С. Наумовић
дипл. грађ. инж.
310 3056 03
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

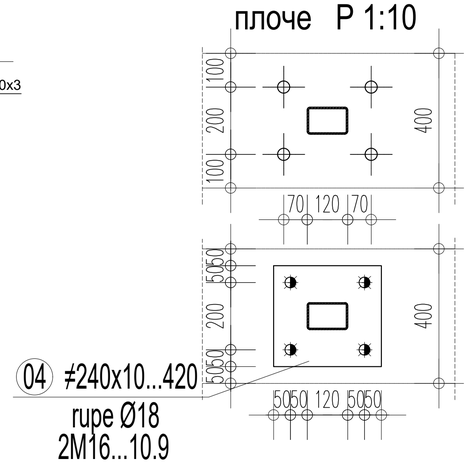
2/9.1.7.7.
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ ИЗНАД СТЕПЕНИШТА ПОДХОДНИКА - СТ1 Р 1:20





Детаљ анкер плоче Р 1:10



04 ≠240x10...420
rupe Ø18
2M16...10.9

СВЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПРОВЕРИТИ НА ЛИЦУ МЕСТА

Напомена:
Обавезна контрола заварених спојева!
Захтевани квалитет шавова: Ц
Обавезна ултразвучна контрола затегнутих спојева!
Све димензије проверити на лицу места!
Основни материјал: S235JRG2
Сви монтажни елементи заварују се на монтажи.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: /Organization unit:
ЗАВОД ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

Одговорни пројектант за конструкцију : Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.
бр.лиценце / license No... 310 3056 03

Сарадници : / Associates:
Јелена Гојгић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
Пројекат конструкције потходника и надстрешнице у ТПС Нови Сад
Subway and canopy construction project at the TPS Novi Sad

Унутрашња контрола:/ Internal control:
Мирјана Лазић, дипл.инж.грађ.

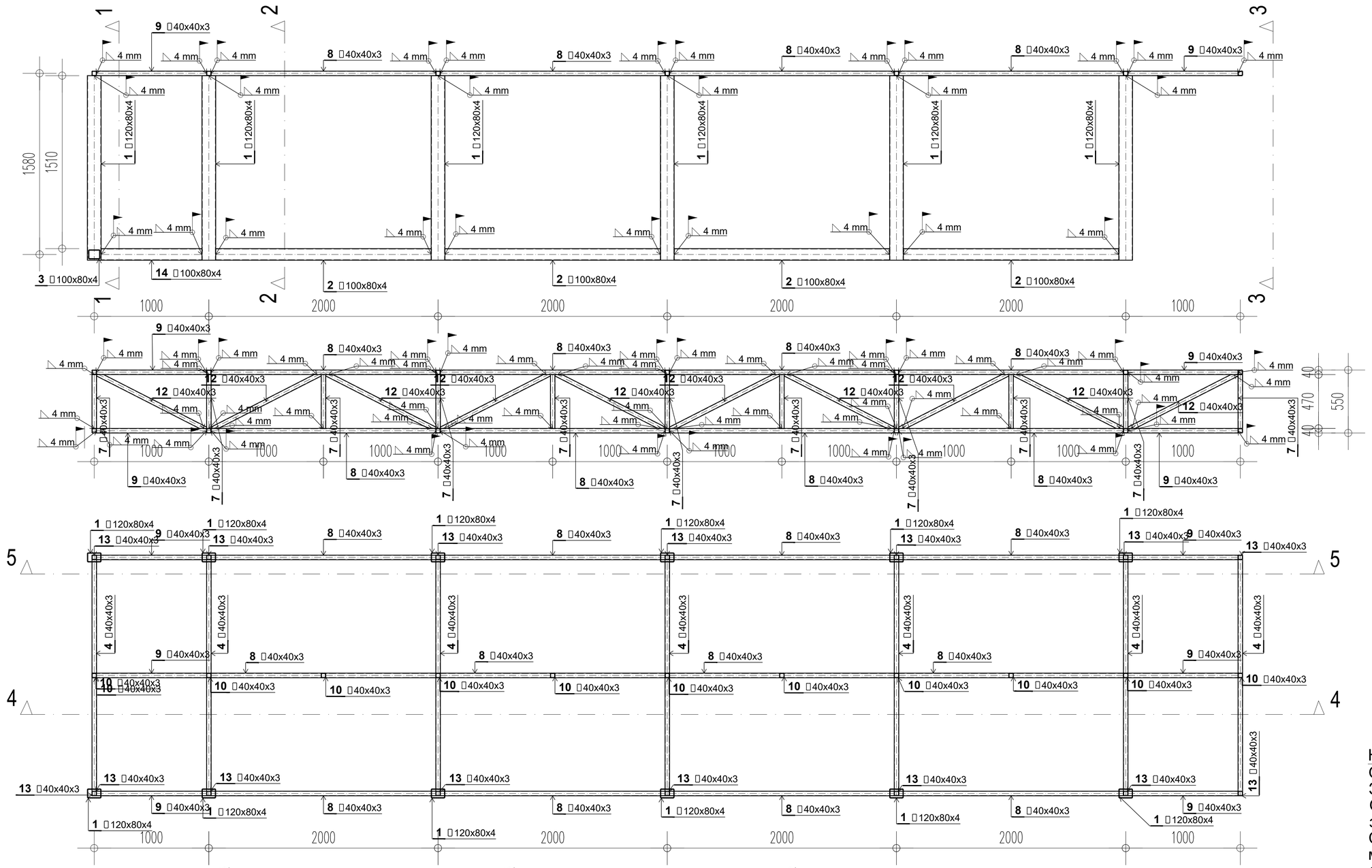
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

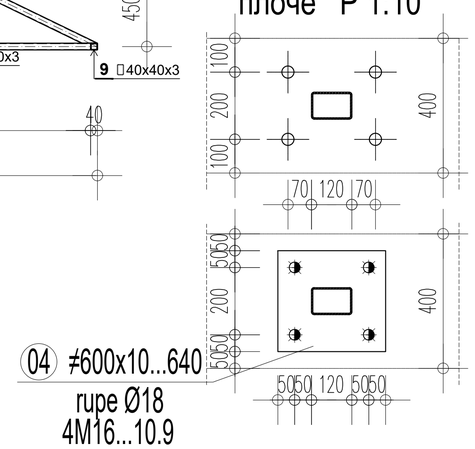
Цртеж:/ Drawing: Челична конструкција надстрешнице / Steel canopy construction
Размера: Scale: 1:20
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
Датум/Date: 2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-APX-K2/9.1.7-Ц01

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ ИЗНАД СТЕПЕНИШТА ПОДХОДНИКА - СТ2

Р 1:20



Детаљ анкер плоче Р 1:10



04 ≠600x10...640
rupe Ø18
4M16...10.9

СВЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПРОВЕРИТИ НА ЛИЦУ МЕСТА

Напомена:
Обавезна контрола заварених спојева!
Захтевани квалитет шавова: Ц
Обавезна ултразвучна контрола затегнутих спојева!
Све димензије проверити на лицу места!
Основни материјал: S235JRG2
Сви монтажни елементи заварују се на монтажи.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: **ЗАВОД ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ**
/Organization unit: DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

Одговорни пројектант за конструкцију :
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.
бр.лиценце: 310 3056 03
/ license No.: 310 3056 03

Сарадници: / Associates:
Јелена Гојић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
Пројекат конструкције потходника и надстрешнице у ТПС Нови Сад
Subway and canopy construction project at the TPS Novi Sad

Унутрашња контрола:/ Internal control:
Мирјана Лазић, дипл.инж.грађ.

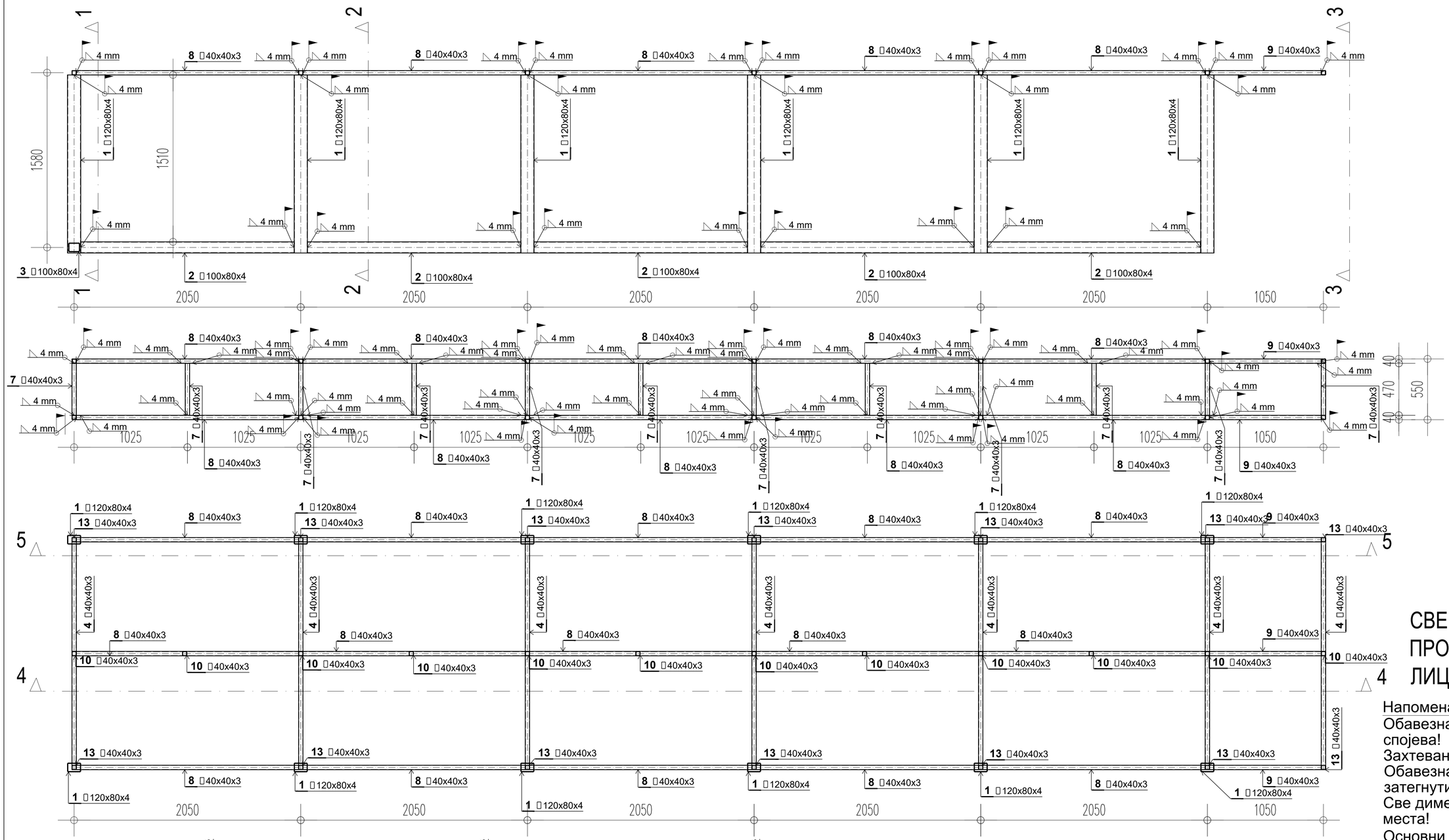
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

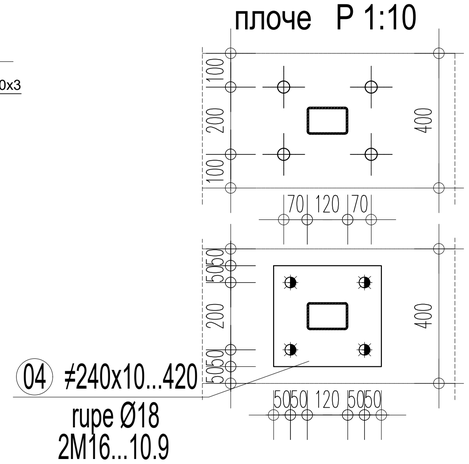
Цртеж:/ Drawing: Челична конструкција надстрешнице / Steel canopy construction
Размера: Scale: 1:20
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
Датум/Date: 2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-APX-K2/9.1.7-Ц02

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ ИЗНАД СТЕПЕНИШТА ПОДХОДНИКА - СТ3

Р 1:20



Детаљ анкер плоче Р 1:10



04 ≠240x10...420
rupe Ø18
2M16...10.9

СВЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПРОВЕРИТИ НА ЛИЦУ МЕСТА

Напомена:
Обавезна контрола заварених спојева!
Захтевани квалитет шавова: Ц
Обавезна ултразвучна контрола затегнутих спојева!
Све димензије проверити на лицу места!
Основни материјал: S235JRG2
Сви монтажни елементи заварују се на монтажи.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: /Organization unit:
ЗАВОД ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

Одговорни пројектант за конструкцију:
Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.
бр.лиценце: 310 3056 03
/ license No.: 310 3056 03

Сарадници: / Associates:
Јелена Гојић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
Пројекат конструкције потходника и надстрешнице у ТПС Нови Сад
Subway and canopy construction project at the TPS Novi Sad

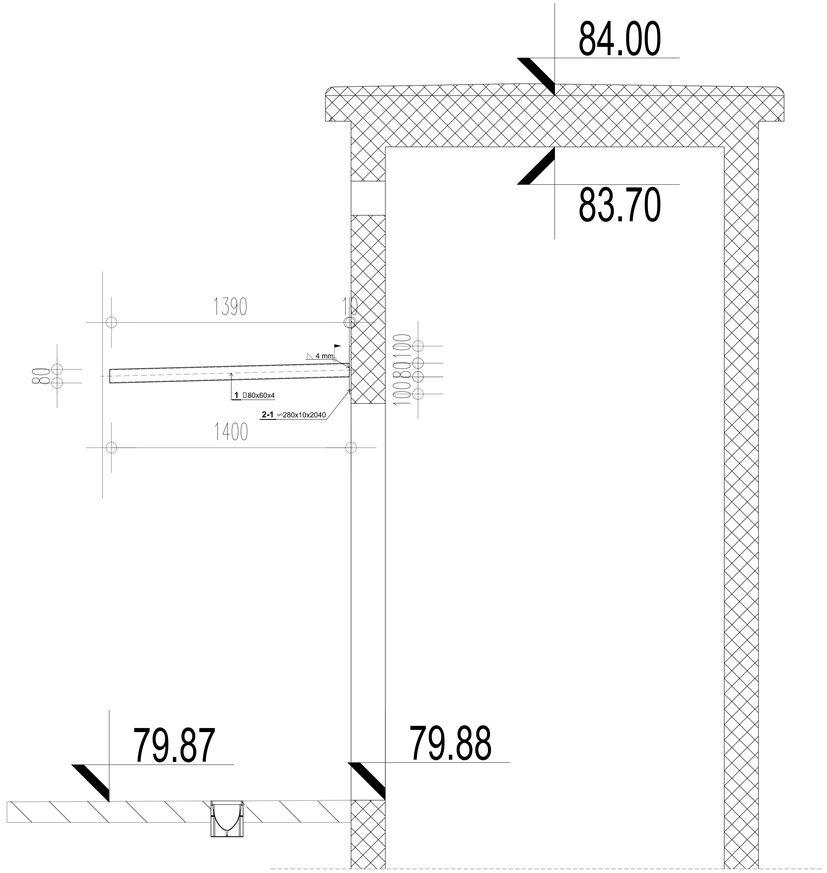
Унутрашња контрола:/ Internal control:
Мирјана Лазић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

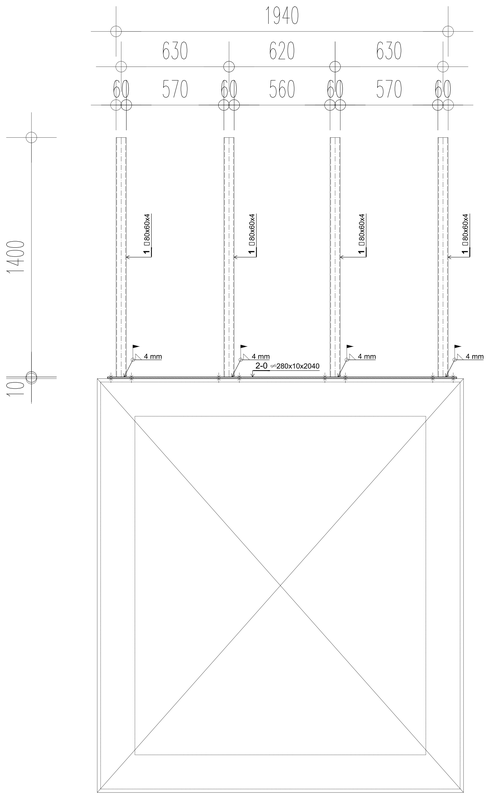
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

Цртеж:/ Drawing: Челична конструкција надстрешнице / Steel canopy construction
Размера: Scale: 1:20
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
Датум/Date: 2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-APX-K2/9.1.7-Ц03

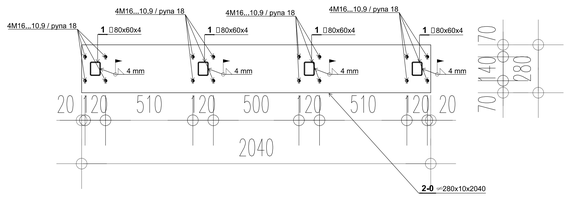
ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ КОД ЛИФТА - ком 3 Р 1:10



Поглед одозго Р 1:20



Детаљ анкер плоче Р 1:20



Напомена:
Обавезна контрола заварених спојева!
Захтевани квалитет шавова: Ц
Обавезна ултразвучна контрола затегнутих спојева!
Све димензије проверити на лицу места!
Основни материјал: S235JRG2
Сви монтажни елементи заварују се на монтажи.

Štapovi i limovi - specifikacija - kom 1

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
čelična konstrukcija nadstrešnice iznad lifta (1 kom)									
1	□80x60x4	S235JRG2	4			1402.37	8.12	11.38	45.54
2-0	=280x10x2040	S235JRG2	1	280.03	10.00	2040.00	80.00	45.70	45.70
Ukupno									91.24

Zbirna rekapitulacija - kom 3

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
čelična konstrukcija nadstrešnice iznad lifta (3 kom)	91.24	273.72
Ukupno		273.72
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		281.93

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki
čelična konstrukcija nadstrešnice iznad lifta	M16	10.9	48	40.0	48

Broj/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: /Organization unit:
ЗАВОД ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

Одговорни пројектант за конструкцију : Слободан Наумовић, дипл.инж.грађ.
бр.лиценце: **310 3056 03**
/ license No.: 310 3056 03

Сарадници : / Associates:
Јелена Гојгић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / **Nemanjina Street 6/IV, Belgrade**

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA)

Део пројекта: / Part of Design:
Пројекат конструкције потходника и надстрешнице у ТПС Нови Сад
Subway and canopy construction project at the TPS Novi Sad

Унутрашња контрола:/ Internal control:
Мирјана Лазић, дипл.инж.грађ.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

Цртеж:/ Drawing: Челична конструкција надстрешнице / Steel canopy construction

Размера: Scale: 1:10

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум/date: 2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-APX-K2/9.1.7-Ц04-N

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ
2/9.1.7 ТПС Нови Сад - спецификација за цртеж 01

Štapovi i limovi - specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
челична конструкција надстрешнице ТПС НС (1 kom)									
1	▢120x80x4	S275N/NL	10			1610.00	11.96	19.25	192.53
2	▢100x80x4	S275N/NL	8			1930.00	10.68	20.61	164.87
3	▢100x80x4	S275N/NL	1			1980.00	10.68	21.14	21.14
4	▢40x40x3	S275N/NL	6			2100.00	3.37	7.07	42.42
7	▢40x40x3	S275N/NL	10			470.00	3.37	1.58	15.82
8	▢40x40x3	S275N/NL	16			2010.00	3.37	6.77	108.27
9	▢40x40x3	S275N/NL	4			1010.00	3.37	3.40	13.60
10	▢40x40x3	S275N/NL	11			464.52	3.37	1.56	17.20
13	▢40x40x3	S275N/NL	12			1165.81	3.37	3.92	47.10
Ukupno									622.96

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
▢120x80x4	S275N/NL	11.96	192.53
▢100x80x4	S275N/NL	10.68	186.02
▢40x40x3	S275N/NL	3.37	244.41
Ukupno			622.96

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ
2/9.1.7 ТПС Нови Сад - спецификација за цртеж 01

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
челична конструкција надстрешнице ТПС НС (1 kom)	622.96	622.96
Ukupno		622.96
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		641.65

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ
2/9.1.7 ТПС Нови Сад - спецификација за цртеж 02

Štapovi i limovi - specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
челична конструкција надстрешнице ТПС НС (1 kom)									
1	▢120x80x4	S275N/NL	12			1610.00	11.96	19.25	231.04
2	▢100x80x4	S275N/NL	8			1880.00	10.68	20.08	160.60
3	▢100x80x4	S275N/NL	1			1980.00	10.68	21.14	21.14
4	▢40x40x3	S275N/NL	7			2100.00	3.37	7.07	49.49
7	▢40x40x3	S275N/NL	11			470.00	3.37	1.58	17.41
8	▢40x40x3	S275N/NL	16			1960.00	3.37	6.60	105.58
9	▢40x40x3	S275N/NL	8			960.00	3.37	3.23	25.86
10	▢40x40x3	S275N/NL	13			464.52	3.37	1.56	20.33
12	▢40x40x3	S275N/NL	10			1068.74	3.37	3.60	35.98
13	▢40x40x3	S275N/NL	14			1165.81	3.37	3.92	54.95
14	▢100x80x4	S275N/NL	2			880.00	10.68	9.40	18.79
Ukupno									741.16

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
▢120x80x4	S275N/NL	11.96	231.04
▢100x80x4	S275N/NL	10.68	200.54
▢40x40x3	S275N/NL	3.37	309.58
Ukupno			741.16

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ
2/9.1.7 ТПС Нови Сад - спецификација за цртеж 02

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
челична конструкција надстрешнице ТПС НС (1 kom)	741.16	741.16
Ukupno		741.16
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		763.39

Štapovi i limovi - specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
челична конструкција надстрешнице ТПС НС (1 kom)									
1	▢120x80x4	S275N/NL	12			1610.00	11.96	19.25	231.04
2	▢100x80x4	S275N/NL	10			1930.00	10.68	20.61	206.09
3	▢100x80x4	S275N/NL	1			1980.00	10.68	21.14	21.14
4	▢40x40x3	S275N/NL	7			2100.00	3.37	7.07	49.49
7	▢40x40x3	S275N/NL	12			470.00	3.37	1.58	18.99
8	▢40x40x3	S275N/NL	20			2010.00	3.37	6.77	135.34
9	▢40x40x3	S275N/NL	4			1010.00	3.37	3.40	13.60
10	▢40x40x3	S275N/NL	13			464.52	3.37	1.56	20.33
13	▢40x40x3	S275N/NL	14			1165.81	3.37	3.92	54.95
Ukupno									750.96

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
▢120x80x4	S275N/NL	11.96	231.04
▢100x80x4	S275N/NL	10.68	227.24
▢40x40x3	S275N/NL	3.37	292.69
Ukupno			750.96

ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА НАДСТРЕШНИЦЕ
2/9.1.7 ТПС Нови Сад - спецификација за цртеж 03

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
челична конструкција надстрешнице ТПС НС (1 kom)	750.96	750.96
Ukupno		750.96
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		773.49